

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de Nivel Superior según Acuerdo Secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS SOCIOCULTURALES  
MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA CULTURA**



**DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO SOBRE  
BIOTECNOLOGÍA.**

**Relación entre difusión sobre transgénicos y clonación y la vida cotidiana  
de jóvenes universitarios.**

Tesis que para obtener el grado de  
Maestro en Comunicación de la Ciencia y la Cultura

Presenta  
**Q.F.B. María Teresa Jiménez González**

Directora de tesis: Dra. María Martha Collignon Goribar

Tlaquepaque, Jalisco. Noviembre 2007

## AGRADECIMIENTOS

A **Toño** por su apoyo y cariño. Por estar conmigo en mis proyectos.

A Meli por su ayuda, solidaridad, apoyo y muchas cosas más.

A Toñi por buscarme a la salida de mi salón de clases y compartir desde el inicio este proyecto.

A Sergio por sus opiniones formales y escucha interesada.

A Chucho por su ayuda cuando elegí continuar estudiando.

A mi asesora y maestra Dra. María Martha Collignon Goríbar, por su conocimiento sobre metodología y disponibilidad para discutir las propuestas de este trabajo. Sobre todo por su apoyo y confianza en el resultado del mismo.

Al Mtro. Carlos Luna por su lectura crítica y cuidadosa de mi trabajo.

Al Mtro. Carlos Enrique Orozco por su apoyo durante la maestría y en la revista “La tienda de la Ciencia”.

A la Dra. Cecilia Cervantes por su valiosa asesoría y comentarios de apoyo.

Al Dr. Raúl Fuentes por su recepción atenta y cuidadosa en mi ingreso a esta maestría.

A mis maestros: Dr. Guillermo Orozco, Dra. Diana Sagástegui, Dra. Rebeca Mejía Arauz , Dra. Rossana Reguillo, Dra. Renné de la Torre, Dra. Maria Eugenia Suárez , Dr. Alfonso Islas, Mtra. Susana Herrera, por haberme mostrado, espacios, maneras, técnicas, propuestas y nuevos sitios de aprendizaje.

A todos mis compañeros de seminarios durante la maestría, por su invaluable colaboración en la construcción de menaje, especialmente a Luisa por haber compartido la realización de uno de mis sueños “Los Talleres en la calle de La Tienda de la Ciencia”.

A mis hermanos por acompañarme siempre y animarme en mis proyectos.

A mis amigos por sus comentarios interesados y propuestas de ayuda en mis proyectos.



# Índice General

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.-El estudio de la biotecnología en el campo académico de la comunicación....	4
2.-Estructura de la tesis. ....	7
<b>La Biotecnología. ....</b>	<b>17</b>
1.1.- ¿Qué es biotecnología? Recuento histórico del desarrollo de la técnica... 28	
1.2.- ¿Biotecnología genómica? ¿Qué es, cuándo y cómo se origina? ¿En qué se usa? .....	33
1.3.- Organismos vegetales y animales modificados genéticamente: transgénicos. Antecedentes, técnicas de modificación de sus genomas y usos. ....	39
1.4.- Proyecto Genoma Humano. ....	48
1.5.- Posibles aplicación de la información del Proyecto Genoma Humano. La biotecnología se encamina hacia la biotecnología genómica .....	51
1.6.- Clonación: aplicación y uso de biotecnología genómica.....	54
1.7.- La valoración social de las posibles implicaciones culturales bioéticas, legales, económicas por el uso de la biotecnología en la vida cotidiana y su difusión en los medios de comunicación. ....	56
<b>Difusión de Clonación y Transgénicos en los medios de comunicación y su presencia en las tareas escolares. ....</b>	<b>67</b>
2.1.-Modelos teóricos de comunicación pública de ciencia y tecnología. ....	76
2.2.- Clonación en los medios de comunicación: las primeras notas y las reacciones de la sociedad. ....	83
2.3.- Difusión sobre clonación en medios de comunicación. ....	87
2.4.- Difusión sobre alimentos transgénicos. La cultura, la alimentación y el medio ambiente .....	91
2.5.- Difusión de conocimiento científico sobre clonación y transgénicos con fines educativos. Normas de la UNESCO.....	94
<b>La Vida Cotidiana .....</b>	<b>101</b>
3.1.- Teóricos de la vida cotidiana. ....	104

3.2.- Tipificación, objetivación y legitimación: etapas características de las prácticas sociales en la vida cotidiana. ....	108
3.3.- Lo social como resultado de las relaciones intersubjetivas y sus prácticas en la vida cotidiana. ....	111
3.4.- Sujetos e instituciones en la vida cotidiana. ....	113
3.5.- Los jóvenes como estudiantes universitarios y la difusión sobre clonación y transgénicos en la vida cotidiana. ....	115
<b>Diseño y elecciones metodológicas .....</b>	<b>123</b>
4.1.- Los Jóvenes universitarios. Sujetos de Investigación. Actores Sociales. ....	125
4.2.- Edad, generación, género y escolaridad como dimensiones de la identidad juvenil de nuestros sujetos de estudio. ....	129
4.3.- Las prácticas escolares como prácticas socio-culturales juveniles. ....	133
4.4.- Los medios de comunicación y las prácticas escolares.....	136
4.5.- La vida cotidiana y los jóvenes universitarios en ITESO .....	141
4.6.- La biotecnología, su espacio y justificación metodológicos. ....	148
4.7.- ITESO, espacio y tiempo de investigación .....	150
4.8.- Estrategias de elección de instrumentos metodológicos, definición, diseño y aplicación. ....	154
4.9.- Entrevistas.....	162
<b>Análisis de información .....</b>	<b>165</b>
5.1.- Análisis de la información del sondeo: Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana. ....	166
5.2.- Entrevistas. Diálogo abierto para conocer la percepción juvenil sobre biotecnología. ....	202
5.3.- Percepción juvenil sobre conocimiento científico; biotecnología, clonación y transgénicos en espacios de la vida cotidiana. ....	207
5.4.- Las fuentes de difusión y sus características que favorecen el aprendizaje de transgénicos y clonación.....	212
5.5.- La opinión y actitud de los jóvenes del ITESO en relación a las aplicaciones y posibles usos de clonación y transgénicos de manera cotidiana.....	214

5.6.-Hombres y mujeres frente a las aplicaciones y usos de clonación y transgénicos en la vida cotidiana.....	215
5.7.-Consideraciones finales sobre la percepción de conocimiento científico sobre clonación y transgénicos.....	217
<b>Reflexiones finales.....</b>	<b>221</b>
1.- Primero la teoría y la metodología.....	221
2.- La clonación, los transgénicos y los medios desde la percepción de los jóvenes universitarios. ....	224
3.-Difusión de biotecnología y percepción juvenil .....	225
4.- El debate frente a la información .....	227
5.- Jóvenes, cognición y difusión científica .....	231
6- Líneas de investigación sobre la percepción de conocimiento científico.....	233
<b>Referencias .....</b>	<b>237</b>
<b>Índice de Anexos .....</b>	<b>249</b>



## Listado de Tablas y Figuras

### Tablas

Tabla 4.1. Programas Educativos de Licenciatura.....	144
Tabla 4.2. Datos generales de los sujetos participantes del sondeo: Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana.....	161
Tabla 4.3.- Datos generales de estudiantes de ITESO y de sus entrevistas.....	164
Tabla 5.1 Categorías de análisis del conocimiento científico de acuerdo a los sujetos del sondeo .....	167
Tabla 5.2 Categorías de análisis para el discurso relacionado con las actividades de vida cotidiana que involucran al <i>conocimiento científico</i> .....	171
Tabla 5.3 Categorías de análisis para el discurso sobre <i>biotecnología</i> .....	174
Tabla 5.4 Resultados de la elección de productos biotecnológicos/no. de veces elegidos. ....	176
Tabla 5.5 Categorías de análisis para el discurso relacionado con las opiniones sobre el concepto de transgénicos.....	180
Tabla 5.6 Relación de uso entre los transgénicos y los siguientes conceptos. ....	181
Tabla 5.7 Categorías de uso de la <i>clonación</i> (elegir tres opciones). ....	183
Tabla 5.8 Categorías de análisis para el discurso relacionado con las opiniones sobre <i>clonación</i> . ....	186
Tabla 5.9 Medios que permitieron a los sujetos aprender sobre biotecnología, tanto de <i>transgénicos</i> como de <i>clonación</i> .....	190
Tabla 5.10 Lo que llamó la atención de los sujetos y que favoreció su aprendizaje respecto de los productos y medios de difusión con los que tuvieron contacto...	196
Tabla 5.11 Categorías de análisis sobre el discurso de la importancia de la <i>clonación</i> y los <i>transgénicos</i> .....	199

### Figuras

Figura 4.1. Mapa de instalaciones del campus de ITESO .....	154
Figura 5.1. Saberes y Conocimiento Científico. Número de respuestas obtenidas por pregunta. ....	167
Figura 5.2. Número total de respuestas de sujetos sobre actividades de vida cotidiana relacionadas de conocimientos científicos. ....	171
Figura 5.3. Total de respuestas a la pregunta Para tí ¿qué es biotecnología?....	174

Figura 5.4. Biotecnología. Número de respuestas sobre biotecnología y número de veces que los productos biotecnológicos fueron elegidos. ....	177
Figura 5.5 Respuestas totales sobre transgénicos .....	178
Figura 5.6. Transgénicos, usos y relaciones.....	182
Figura 5.7. Categorías seleccionadas en el sondeo para expresar qué es clonar.....	184
Fig. 5.8. Medios de aprendizaje sobre transgénicos y clonación.....	191
Figura 5.9. No. total de respuestas obtenidas sobre medios de difusión .....	193
Figura 5.10. Características de productos de difusión sobre clonación y transgénicos. ....	197
Figura 5.11. Número de participantes que respondieron esta pregunta .....	211

# Introducción

*“¿Qué aspectos de la ciencia se harán prominentes en este esfuerzo?”  
Thomas S. Kuhn*

La difusión de conocimientos ha sido una práctica muy ligada a mi vida personal. Yo aprendí de mi abuela mucho de lo que sé sobre los usos medicinales de las plantas y de mi madre sobre los preparados de farmacia galénica antes que en mis estudios universitarios. Así supe de conocimientos científicos a través de distintas fuentes unas legitimadas por mi relación familiar y otra por la sociedad, como difusora de ciencia: la universidad.

Por eso creo, que no me fue difícil aceptar las políticas educativas que favorecieron la articulación de la difusión de conocimientos escolares con las difusiones dadas en los medios de comunicación sobre biotecnología. Esto sucedió en el marco de mi desempeño como docente en una preparatoria de la ZMG.

*La difusión de conocimientos sobre biotecnología es considerada en este estudio como representativa de la difusión de conocimiento científico y la relación entre difusión de transgénicos y de clonación y la vida cotidiana de jóvenes universitarios, como un objeto de estudio que nos permita saber sobre la manera que estos conocimientos son percibidos por los sujetos y si distinguen las fuentes de difusión y algunas de sus características*

Transgénicos y clonación son las dos aplicaciones de la biotecnología - unos se dieron primero que la otra por eso su orden al nombrarlos- que han sido temas y objeto de difusión tanto en los programas escolares como en los medios de comunicación masivos.

Por ello es interés de la presente tesis conocer sobre la percepción que los jóvenes universitarios tienen de este conocimiento científico a partir de las difusiones del mismo y si les genera significaciones de tal manera que se incorporen como conocimiento y saberes a los que se acude en la vida cotidiana.

Los jóvenes universitarios son considerados como sujetos pertinentes en esta investigación porque se cuenta con evidencias relacionadas a su edad y grado de escolaridad, que corresponden al momento en que la difusión de biotecnología fue profusa en los medios debido a los avances científicos dados entre los años 1997 y 2003, correspondientes a la divulgación de la noticia sobre Dolly la oveja clonada (“Dolly the sheep”, 2005) y a la fecha de terminación del Proyecto Genoma Humano (Human Genome Project, 2005) dos años antes de lo planeado. La escuela por su parte favoreció el uso y consumo de medios como espacios en los que accedió tanto a los avances como a las opiniones de la sociedad que tuvieron eco en los medios, cuando se hablaba de las posibles implicaciones sociales por el uso de estas tecnologías.

Los jóvenes de esta investigación coinciden en prácticas y en usos de tecnología como prácticas sociales y culturales significadas desde la vida cotidiana. Su contexto histórico les ubica como los primeros grupos humanos con la posibilidad de conocer y utilizar alimentos y medicinas producto de biotecnología basada en el manejo del mapa de genes de algunas especies.

Como prácticas sociales de aprendizaje de conocimiento científico, los jóvenes han realizado aquellas prácticas tipificadas y legitimadas (Berger y Luckman, 2001) por la escuela a las que han incorporado por sugerencia de esta institución los conocimientos adquiridos desde la televisión, la radio, prensa, cine, internet y otros medios difusores.

En este sentido la elección del espacio de la vida cotidiana de los jóvenes como universitarios fue una elección coherente con el desarrollo de los procesos metodológicos destinados a indagar sobre el objeto de este estudio.

Los jóvenes universitarios en México han cursado al menos trece cursos escolares, aprender conocimientos científicos especializados es parte de su contexto escolar. Asisten a la universidad para incrementar ese capital cultural (Bourdieu, 1987), mismo que en algún momento de su vida profesional tendrá uso práctico. Por ello se posicionan frente a sus aprendizajes de manera reflexiva y en

ocasiones crítica. A partir de esas referencias los conocimientos científicos se incorporan a sus contextos sociales y cognitivos.

Una vez hechas las delimitaciones de esta investigación en torno a los sujetos de la misma, se seleccionaron a los jóvenes universitarios del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), universidad privada cuyas instalaciones se encuentran en la ZMG, que estuvieran inscritos en el otoño de 2006, tiempo en que se llevó a cabo el trabajo de campo de esta investigación.

El campus de ITESO se eligió también como el espacio de vida cotidiana de estos jóvenes en sus prácticas escolares, por la concentración de sujetos que ofrecía, por la variedad de carreras de licenciatura ofertadas (26) y por llevar a cabo una investigación en un espacio reconocido como de construcción de conocimiento científico.

Esta elección estuvo basada en la coherencia de los perfiles de estos universitarios como sujetos reflexivos, críticos. También con la coincidencia cronológica de la doble difusión en la escuela y en los medios. Esto es, estos sujetos han cursado la preparatoria cuando se dieron estos avances biotecnológicos de clonación, lo que nos permite asumir que conocen sobre el tema, asimismo comparten características identitarias que les conforman como un grupo social (Berger y Luckman, 2001), cuyos hechos y dichos son significativos para esta investigación.

Estas características de grupo social fueron también la línea de apoyo para las elecciones metodológicas de las técnicas de sondeo y entrevista, por las que se optó en esta investigación.

Así se conformó este trabajo como una propuesta de investigación donde la difusión de conocimiento científico es objeto de investigación como un hecho comunicativo.

## **1.-El estudio de la biotecnología en el campo académico de la comunicación**

¿Por qué estudiar la difusión de biotecnología desde el campo de la comunicación? El conocimiento científico yacente en las aplicaciones biotecnológicas elegidas para esta investigación proviene de suyo de distintos campos científicos. La biotecnología es el resultado de aportes, cruces y confluencias de conocimientos y prácticas científicas de diferentes campos de conocimiento: biología, física, química molecular, ingeniería genética entre otros, mismos que han aportado conocimientos especializados de sus campos científicos dotando a la biotecnología de un carácter multidisciplinario. Esta confluencia de saberes especializados ha cruzado a otros campos.

Es entonces desde el campo académico de la comunicación que se logra una posición para estudiar un campo científico en relación con el uso que los sujetos pueden dar dentro de sus prácticas sociales y culturales a este conocimiento (Bourdieu, 1997).

La pertinencia de la investigación con características interdisciplinarias en el campo de la comunicación se apoya en tres referentes teóricos que se presentan a continuación.

Uno lo provee Fuentes (2002) cuando aporta sobre la importancia de la multidisciplinaria que confluye en el campo de la comunicación, al explicar cómo la difusión de la ciencia en los medios de comunicación es mucho más que hacer propagandas publicitarias. Destaca la relevancia de hacer investigación a la luz de la comunicación de temas medulares para la sociedad, y que forman parte de la cultura de una ciudad como Guadalajara, cuyos habitantes se reconocen como globalizados y que ha sido elegida como referente geográfico para este trabajo.

Otro aporte lo ofrece Thompson (1998) cuando argumenta cómo la globalización de la comunicación en lo local se convierte en un reto para los

sujetos. Por el uso y la difusión de información a través de distintas tecnologías de comunicación el tiempo y el espacio se han modificado. Pero esto no es todo: el uso de algunos transgénicos reta a las tradiciones, lo que provoca reacciones diversas en los sujetos, como es el caso del maíz silvestre vs. maíz transgénico, donde el primero representa lo local y sus representaciones culturales frente a lo global y sus modificaciones de prácticas culturales.

En la clonación, el espacio global se convierte en local debido a las difusiones que sobre el tema se generan. Hechos científicos y noticiosos generados en diversos y lejanos sitios son difundidos y después discutidos por los jóvenes como posibilidad dentro de su cotidianidad, tal es el caso de nuevas formas de reproducir la vida (Strathern, 1992) o de generar soluciones terapéuticas.

Este arraigo de las tradiciones provoca movimientos sociales como el de Greenpeace y el de los Amigos de la Tierra, en diversos sentidos de acuerdo a las significaciones de cada grupo social. En estas reacciones se hacen visibles los contextos culturales y sociales de los miembros de esos grupos sociales, mismos que operan a través de mediadores instalados en la cotidianidad. Esas organizaciones surgidas para apoyar u oponerse a la biotecnología son conformadas por individuos que al transitar entre dos siglos se comunican diferente. Se articulan organizaciones no gubernamentales que tratan de ofrecer resistencia y dar rostro a una sociedad que se fragmenta continuamente (Martín-Barbero, 2001).

El tercer referente teórico sobre la complejidad de la convergencia de saberes se aborda como los usos sociales de la ciencia (Bourdieu, 1997). En este sentido, los campos académicos también generan tensiones entre los contextos cognitivos, lingüísticos y sus prácticas culturales. Para Bourdieu(1997) el ejercicio transcampo cruza por la posición de los sujetos que intentan apropiarse de otras maneras de contar y de entender otros conocimientos científicos . Los campos tienden a reproducir sus normas y a defender su autonomía. Lo anterior cruza a lo

largo y a lo ancho la investigación, hecha por un migrante que transita entre campos diferentes.

Una mirada distinta para observar los movimientos en varios sentidos de las fronteras, los límites y los cambios de interés de los campos de estudio por los actuales movimientos de la realidad social (Martín-Barbero, 2001), es lo que ofrece el estudio de la biotecnología y sus difusiones como acciones comunicativas.

Este tránsito entre campos académicos es un movimiento de migración, en el que se camina hacia nuevos contextos académicos, con normas propias en sus agendas y en sus lenguajes (Bourdieu, 1987, 2003). Al igual que en la migración geográfica, se presentan extrañamientos, reconocimientos y acompañamientos.

El mensaje científico traído al campo de la comunicación aporta sobre el interés por el aprendizaje, por los procesos de significación y representación del conocimiento en los contextos sociales personales. Desde el campo de la comunicación se incorporan los elementos para interpelar a la realidad, como fuente de saberes. En este punto la riqueza más grande es mirar todo lo que hay, como expresiones socioculturales de grupos sociales en su camino por la vida. Con significaciones temporales y espaciales definidas.

De la articulación aprendizaje de conocimiento científico y comunicación resulta una concepción de la realidad que permite conocer: cómo los sujetos usan los conocimientos previos como referentes cognitivos para aproximarse a nuevos conocimientos. Lo que resulta es una práctica en pro de la difusión de ciencia de manera cercana a los contextos de los sujetos, a la manera de la comunicación pública de la ciencia.

## **2.-Estructura de la tesis.**

Esta tesis ha sido organizada de la siguiente manera: consta de una introducción, tres capítulos como marcos de referencias, sobre la biotecnología, la difusión de la biotecnología y la vida cotidiana, respectivamente. Un cuarto capítulo que concentra el diseño y las elecciones metodológicas, un quinto en el que se ordenan para su análisis los datos y discursos obtenidos a partir del Sondeo Jóvenes, Biotecnología y vida cotidiana, así como una síntesis analítica de la información recopilada con entrevistas.

En las reflexiones finales se da cuenta de cómo la difusión de conocimientos científicos de clonación y transgénicos se ha significado en el discurso de los jóvenes universitarios. Se anexan los cuadros de texto con las transcripciones completas obtenidas en los reactivos de las opiniones de los estudiantes de licenciatura del ITESO, asimismo una síntesis analítica de las entrevistas realizadas.

Capítulo 1: “Biotecnología” es el capítulo en el cual se presentan los antecedentes históricos y sociales de esta técnica, así como algunos antecedentes tecnológicos identificados desde sus productos y sus usos, que en ciertos momentos marcaron el avance de la biotecnología. Se da cuenta de aquellos momentos significativos para la humanidad por los aportes de la biotecnología para solucionar problemas de salud o alimentación, como cuando se descubrió la penicilina, o la técnica de la pasteurización se desarrolló. Tales productos y sus usos se convierten posteriormente en contenidos y categorías sobre los cuales se explora a través del cuestionario del sondeo.

Las definiciones conceptuales y las características de las moléculas químicas relacionadas con el genoma de las especies, el ácido desoxirribonucleico (DNA), modificado a través de la transgenia y reproducido en la clonación, se enuncian como marco de referencia científico.

El Proyecto Genoma Humano<sup>1</sup>, como consecuencia del descubrimiento de la estructura de la molécula del DNA, se relata y se relaciona con las organizaciones mundiales responsables de su difusión. Se presentan datos sobre la definición de conceptos para uso cotidiano provenientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), y la importancia de estudiar las implicaciones por los usos de esta tecnología de acuerdo a las sugerencias de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

Se hace referencia a la noticia más difundida sobre clonación: el nacimiento de Dolly la oveja clonada, cuya difusión generó reacciones tanto por grupos de científicos interesados por conocer el desarrollo de la técnica, como por grupos sociales como Greenpeace y Friends of Earth, quienes ya se habían organizado a raíz de la aparición de alimentos transgénicos y cuyas opiniones sobre impactos ambientales y sociales era ampliamente escuchada aún por organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Esta noticia – el nacimiento de la oveja clonada- es también una de las más reconocidas por los sujetos de esta investigación. En los programas escolares se hace alusión a ésta cuando se habla de la técnica de la clonación y a raíz de las reacciones sociales sobre este tema es que se induce al estudio de la ciencia más allá de sus conceptos: se estudian las implicaciones sociales, culturales, económicas, legales, etc., probables por la aplicación de esta técnica.

La OMS y la UNESCO generan documentos sobre las implicaciones sociales del uso de tecnologías nuevas, apareciendo conceptos como bioética en relación a la ciencia, libertad intelectual, patentes, leyes del mercado, medio ambiente, etc., ligados a la biotecnología. Entre ellos destaca la Declaración Universal sobre el genoma humano y los Derechos Humanos publicada por la UNESCO. En ese documento se aborda la importancia de los avances en biología

---

<sup>1</sup> [www.doegenomes.org](http://www.doegenomes.org) (12:2005)

y genética y su accesibilidad para todos, teniendo en cuenta la dignidad y los derechos humanos de cada individuo.

## Capítulo 2: “Difusión de Clonación y Transgénicos en los medios de comunicación y su presencia en las tareas escolares”.

Como su nombre lo indica en este capítulo se hace un recuento de la difusión de ambos temas tanto en la escuela como en los medios de comunicación. Con este objetivo se incluyen notas de periódicos y artículos que discuten sobre los usos y las implicaciones de esta tecnología. Se hacen referencias a las fuentes de difusión que se convierten en proveedoras de noticias para los medios. En esas notas de prensa, programas noticiosos televisados, películas basadas en el tema, sitios de Internet que se ocupan del tema se difunde -sobre la clonación y los transgénicos- información dirigida a públicos no científicos.

Esta manera de difundir se reconoce como la comunicación pública de ciencia. Sin embargo en los documentos y notas revisadas, tales difusiones no proveen de conocimiento sobre la tecnología. En muchos de los casos esas difusiones sobre las aplicaciones de la biotecnología portan un significado ideológico, o favorecen intereses económicos, o de promoción de marcos legales y culturales diversos.

El maíz, cultivo ligado a la cultura mexicana, es motivo de difusión y, por tanto, de análisis en este capítulo como ejemplo de las implicaciones culturales generadas por el uso de la biotecnología. Asimismo, los nombres de los científicos que son consultados en los medios para obtener opiniones informadas, así como el Instituto de Medicina Genómica, la institución más avanzada para trabajar la biotecnología en México.

Se analizan también las características de difusión con respecto a la escuela y a los medios, en donde los conceptos de formal y no formal de la difusión se ven rebasados por las prácticas de aprendizaje de los sujetos de esta investigación. Los jóvenes estudiantes de licenciatura de ITESO recurren a

distintas fuentes de información a través de las tecnologías de la información para acceder a las novedades y avances de este tema científico. En el sentido de proveer un marco de referencia proximal a las difusiones de conocimiento científico fuera de los espacios escolares de libros y laboratorios, asumimos el concepto de difusión en escenarios educativos inciertos que Orozco (2001) formula. Este marco conceptual nos permite entender a la educación en un proceso de cambio donde confluyen los educadores y sus contextos normativos y cognitivos con los comunicadores y sus maneras de crear sentido dentro de temas que se convierten en zonas de contacto (Bourdieu, 1987) comunes y transdisciplinarias.

La difusión sobre transgénicos y clonación, vista como ejemplo de difusión de conocimiento científico muestra las tensiones a las que como acción comunicativa está sujeta. Esas tensiones resultan de las condiciones y supuestos que los expertos en el tema científico a difundir y los responsables de tales difusiones asumen que debe comunicarse a los “otros”: a los no expertos (Gregory y Miller, 1998). En este sentido, los distintos modelos de difusión (Lewenstein, 2003) fueron asumidos como referentes para reconocer los modelos de difusión científica previos a las instrucciones de UNESCO en relación a la difusión de biotecnología. En Fayard (2005) y Fayard y Arboleda (2002) encontramos los elementos necesarios para construir el referente teórico relacionado con la comunicación pública de ciencia y tecnología.

Se relacionan en este capítulo de difusión sobre transgénicos y clonación actores presentes en las distintas difusiones sobre biotecnología, tal es el caso de: Venter, Patrinos y Collins, líderes del Proyecto Genoma Humano; Ian Wilmut y su oveja clonada Dolly; empresas productoras de alimentos transgénicos como Monsanto, Calgene, Dupont y Novartis

Capítulo 3: “La vida cotidiana” es el nombre del capítulo en el que se construye ese concepto como un marco teórico para un acercamiento en lo metodológico (Berger y Luckman, 2001) y en las prácticas escolares de los sujetos vistas como

prácticas sociales de un grupo social identificado. Se presenta un apartado sobre los antecedentes conceptuales de la vida cotidiana a partir de las concepciones de Héller (2002)

En este espacio se mira a los jóvenes como un grupo social cuya dinámica evolutiva en relación a sus prácticas sociales y culturales les proporciona una complejidad y heterogeneidad características. En este sentido la investigación trata sobre los cruces de sentido y las significaciones que comparten los sujetos de este grupo cuando se comunica sobre algún conocimiento científico.

Se definen el tiempo y espacio limitados donde se conforman los jóvenes universitarios como universo de esta investigación. Así se definen: sus horarios de clases como el tiempo de investigación y el *campus* universitario en sus sitios de reunión como el espacio en el que se conforman como grupo social. Esos factores fueron tomados en cuenta al realizar el instrumento para investigar sobre el tema y obraron a favor de la elección de la técnica de un sondeo de opinión.

Berger y Luckman (2001) nos proveen de referentes teóricos sobre vida cotidiana con su explicación de los procesos mediante los cuales las prácticas intersubjetivas se hacen permanentes en la sociedad. Lo social visto como fuente de saberes, una vez que las prácticas de un grupo lo han convertido en una práctica social típica y legítima, nos proporciona un espacio metodológico para entender, en interés de esta investigación el vínculo de los jóvenes con la biotecnología de transgénicos y clonación, así como con la tecnología propia de los medios de información con los que se relacionan de manera cotidiana la esfera de lo público y lo privado (Habermas en Thompson, 1998).

Se apoyan las elecciones metodológicas con observaciones sobre la estructura espacial del ITESO en orden de ubicar prácticas sociales identificadas con su quehacer de estudiantes en las que asisten a clases, discuten con pares, elaboran investigaciones y trabajos en equipo. Socializan como grupos contemporáneos cuando asisten a lugares de reunión y encuentro dentro de las instalaciones de la propia universidad fuera de las aulas y laboratorios. Es en

estas prácticas donde comparten sus capitales simbólicos con otros y posteriormente en esa dinámica de su cotidianidad resignifican los propios.

Capítulo 4: “ Diseño y elecciones metodológicas” es el título del capítulo en el que se da cuenta de los jóvenes como sujetos, los espacios, los tiempos, las técnicas de investigación, los instrumentos, sus aplicaciones y resultados como proceso metodológico de esta investigación

En el apartado referente a jóvenes se identifica a éstos de acuerdo al perfil declarado de los sujetos pertinentes en orden de hacer visibles los efectos de la difusión de biotecnología.

En este sentido, se presentan y ordenan los referentes teóricos y conceptuales que permitan entender a los sujetos de esta investigación; jóvenes escolarizados, urbanos, estudiantes de licenciatura, cuya identidad es relacional por características identitarias de edad, género y generación. Estas características se convierten en datos y categorías de análisis en el instrumento del sondeo y en las entrevistas.

La edad es considerada más allá de lo cronológico (Pérez, 2004) y las dimensiones identitarias de generación y de género (Margulis y Urresti,1998) son de especial interés dado que nos acercan a sus prácticas sociales de aprendizaje, a su posición en su contexto sociocultural y a la valoración de su responsabilidad asignada, referentes observables en las indagaciones de sus opiniones sobre las distintas difusiones sobre clonación y transgénicos. Sus prácticas cotidianas en relación al uso de la tecnología para informarse son también una característica de este grupo social y que los identifica como generación pionera en estas prácticas.

Su identidad juvenil de estudiantes universitarios en una universidad privada, con prácticas sociales típicas de su grupo social practicadas en espacios hechos suyos, aporta al análisis de las diferencias de percepciones, opiniones y posibles usos de aplicaciones de la clonación y productos transgénicos por parte de los jóvenes (Bourdieu, 1987; De Garay, 2003; Reguillo, 1998, 2000; Feixa,

1998). Asimismo nos orienta sobre el contacto de los sujetos con los distintos tipos de difusión científica y los medios de comunicación a los que mayormente acceden de acuerdo a esta dimensión.

Posteriormente, se significa el espacio del *campus* de ITESO como espacio de indagación, para este efecto se presenta información obtenida de comunicaciones oficiales sobre su misión, el perfil de sus estudiantes y sus instalaciones físicas.

En orden del proceso metodológico se presentan las decisiones informadas apoyadas en Blanchet (1989) para optar por un método que nos permita obtener datos que puedan ser analizables de manera coherente y pertinente en relación al interés de esta investigación.

Así, se eligió y elaboró una estrategia que respondiera al interés de la investigación: la percepción de los jóvenes del ITESO sobre el conocimiento científico relacionado con la biotecnología.

Se presenta la construcción y explicación del instrumento del cuestionario del Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana, se explica la concepción, diseño y aplicación del instrumento del sondeo. Se presentan resultados. Asimismo se da cuenta de la opción metodológica de la entrevista en número y estructura.

Capítulo 5: “Análisis de la información”, es el capítulo que da cuenta de la organización de la información en categorías analíticas de acuerdo a la estructura del sondeo. Así se presenta el análisis de los discursos a partir de los referentes contextuales de los sujetos.

Las categorías construidas corresponden a los discursos de los sujetos en relación a sus opiniones sobre conociendo científico, biotecnología, transgénicos, clonación y sobre las difusiones sus fuentes y características Después, la

información se presenta organizada en tablas de resultados de datos y de textos que se transcriben e incluyen como anexos.

Las tablas de datos son registros de reactivos cuantificables por su estructura de listados, que nos proporcionan información sobre las tendencias de opiniones, percepciones, fuentes de difusión y posibles usos de transgénicos y clonación.

Las tablas de texto son el resultado del registro ordenado de los conceptos expresados por los sujetos de la investigación, tanto sobre el campo científico y algunos de sus conceptos relacionados con la biotecnología, como sobre su actitud y opiniones. Se organizan en categorías, construidas a través del análisis de los mismos (Van Dijk, 1995, 1999; Collignon, 2002) y se comparan de acuerdo a la variable de género.

Posteriormente se presentan datos, a manera de síntesis analítica de la segunda aproximación metodológica cualitativa: las entrevistas.

Estas entrevistas se analizan a partir de los ejes propuestos en el documento guía Entrevista Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana que son: opiniones sobre clonación y transgénicos, características de difusión que favorecen la percepción y aprendizaje científicos y sugerencias de difusión sobre biotecnología.

Finalmente se presenta un análisis comparado de lo dicho por mujeres y hombres en el sondeo y en las entrevistas. De ese análisis se construye el capítulo siguiente.

Capítulo 6 “ Reflexiones finales”: en este capítulo se presentan las reflexiones hechas a partir de los supuestos de esta investigación apoyados en los teóricos, para hacer afirmaciones sobre el estado que guarda la difusión de conocimientos científicos en los medios de comunicación, de acuerdo a las evidencias empíricas encontradas en los discursos de los jóvenes universitarios.

En relación a una difusión de conocimiento científico hecha a través de fuentes y productos cuyas características interpelan los referentes contextuales y de vida cotidiana de los sujetos meta de esas difusiones, podemos afirmar que:

La difusión de transgénicos y clonación a que los jóvenes han tenido acceso tiene origen en la escuela y en los medios de comunicación. Las industrias del entretenimiento como el cine y los video-juegos se han incorporado como difusores de conocimiento científico.

Que esas difusiones han generado en los jóvenes universitarios opiniones y actitudes a favor o en contra del uso de esas tecnologías. De acuerdo a su nivel académico y licenciatura de inscripción les permite presentar argumentos estructurados para expresar su opinión y defender su posición.

Que hay diferencias en la percepción juvenil de hombres y mujeres y que ésta se relaciona con el perfil de la licenciatura que cursan.

“Anexos”, es el apartado final en el que se presentan 18 documentos con textos y transcripciones de datos, discursos y opiniones de los jóvenes universitarios participantes en el Sondeo y la Entrevista Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana.



# Capítulo 1

## La Biotecnología.

*“Los episodios extraordinarios en los que se produce un cambio en los compromisos profesionales se conocen en este ensayo (La estructura de las revoluciones científicas) como revoluciones científicas”*  
Thomas S. Kuhn

¡El pan y los clones, dos extremos del avance del conocimiento científico. Desde la Biotecnología hasta la biotecnología Genómica!

En el campo científico en que se coloca la biotecnología genómica<sup>2</sup>, su aparición no es repentina, sino que es producto de una serie de avances y descubrimientos acumulados durante siglos por los hombres de ciencia.

En estos adelantos y procesos científicos, el descubrimiento de la función, y posteriormente de la estructura de la molécula responsable de la transmisión del mensaje hereditario en todos los seres vivos, ha sido detonante de grandes aplicaciones científicas, que en la actualidad reconocemos como biotecnología, y que dio origen a los alimentos transgénicos y a la clonación, cuyo estudio en la escuela, y su difusión en los medios son objeto de estudio de la presente investigación, así como la posibilidad de reconocer los usos que en la vida cotidiana se den a tales aplicaciones.

Desde que en 1955 se identificó la estructura de la molécula del ácido desoxirribonucleico<sup>3</sup> –DNA– se ha venido generando conocimiento acerca de la constitución química y espacial de la molécula, y sobre la manera que actúa al reproducirse a sí misma, asegurando la transmisión hereditaria de célula en célula;

---

<sup>2</sup> De acuerdo al Glosario de Términos Técnicos de la Organización Mundial de la Salud (2002) entendemos por biotecnología: “la aplicación industrial de procesos biológicos en el contenido genético o de información hereditaria de un organismo en particular”. Se refiere particularmente a tecnologías referentes a la recombinación del DNA (ácido desoxirribonucleico) por medio de la ingeniería genética. Las aplicaciones se hacen tanto en el contenido genético de una célula como en el RNA (ácido ribonucleico) de algunos virus

<sup>3</sup> “Molécula identificada como portadora de material genético de todos los organismos celulares”. (OMS, 2002).

se ha podido entender cómo se originan los seres vivos desde una síntesis bioquímica y desarrollar técnicas para aplicarlas.

Para identificar dichas técnicas tanto las llamadas técnicas de ingeniería genética<sup>4</sup> y las de recombinación del DNA<sup>5</sup>, se utilizará una manera de nombrarlas de forma específica en el marco de un conocimiento científico: el que se reconoce como biotecnología genómica, que en ocasiones se mencionará como genómica<sup>6</sup>, siguiendo las definiciones de los términos técnicos hecha por la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>7</sup>.

Con el conocimiento científico presente en las técnicas entendemos cómo se puede manipular y modificar la estructura de cada molécula de DNA, con el propósito de obtener una copia exacta de la misma molécula –o un clon– o una diferente –un DNA recombinado–, como el caso de los alimentos transgénicos<sup>8</sup>.

Dado que, de acuerdo a las definiciones de la OMS, se usa el concepto de biotecnología para referirse a las técnicas de manejo de contenidos genéticos, es necesario aclarar que esa biotecnología no es la única; existen otras de organismos vivos reconocidas como biotecnología desde la biología, las que en la actualidad siguen utilizándose y desarrollándose con amplitud.

Para efectos de dar una perspectiva histórica dentro del desarrollo del conocimiento científico aplicado en técnicas de manejo de seres vivos, se

---

<sup>4</sup> “Técnica a través de cuya aplicación se modifica la estructura original de un DNA, de manera parcial, con un interés específico” (OMS, 2002).

<sup>5</sup> Tecnología del DNA recombinante es el conjunto de algunas técnicas de biología molecular e ingeniería genética, que fueron desarrolladas a principios de 1970. El uso de la restricción de enzimas –catalizadores biológicos–, para marcar al DNA en sitios específicos, permitiendo que otras secciones de moléculas de DNA fueran insertadas en plásmidos –trozos pequeños y circulares de DNA, de origen bacteriano, no necesario para la función de la bacteria, pero sí útil para su supervivencia en ciertos ambientes–, o en otros vectores para ser clonados en un organismo huésped apropiado como: bacterias o levaduras. (Adaptación propia de Soberón y Bolívar, 2001)

<sup>6</sup> “Estudio del genoma y su acción”. (OMS, 2002).

<sup>7</sup> Organismo de la Organización de las Naciones Unidas responsable de la vigilancia y normatividad de las aplicaciones de estas técnicas y su uso entre la población mundial. Organización Mundial de la Salud, creado el 7 de abril de 1948. Cuyo objetivo es que todos los pueblos puedan gozar del grado máximo de salud que se pueda lograr. Se utilizan sus siglas en español OMS (OMS, 2005a, 2005b)

<sup>8</sup> “Plantas o animales fértiles que portan uno o más genes que ha(n) sido introducido(s) en su línea germinal. (OMS, 2002)”.

presentan los antecedentes en los que la biotecnología ha ido diferenciándose, hasta llegar a la técnica actual, aplicada para modificar o replicar el genoma de las especies.

Cuando el avance científico y tecnológico fue suficiente para controlar y provocar la reproducción de células en el laboratorio, se continuó hasta reproducir células troncales o células madres, que darían origen a nuevos órganos. Las células, conocidas actualmente como stem-cells<sup>9</sup>, se convirtieron en objeto de estudio y experimentación prioritarios para la genómica.

Poco después, cuando se hizo público el hecho de que un mamífero –la oveja Dolly– había sido originado a partir de manipulación celular en el laboratorio, se supo que era real crear otras especies, tan evolucionadas como los mamíferos.

¿Estaba cerca la posibilidad de obtener seres humanos por ingeniería genética?

El nacimiento de Dolly y la eventualidad de obtener seres humanos por ingeniería genética provocó una avalancha en la difusión de temas científicos relacionados con la biotecnología genómica<sup>10</sup>, así como el interés de organizaciones de diversos tipos y propósitos. En un ejercicio de observatorio de medios realizado en 2004 a través de una consulta a la base de datos Infolatina<sup>11</sup> en relación a periódicos solamente: se obtuvieron más de 150 menciones sobre la clonación de animales

---

<sup>9</sup> “Célula que tiene el potencial de diferenciarse en una variedad de diferentes tipos de células, dependiendo de los estímulos ambientales que reciba”. (OMS, 2002).

<sup>10</sup> *Análisis de prensa de tres aplicaciones biotecnológicas: alimentos y cultivos transgénicos, terapia génica y clonación (El País, El Mundo, La Vanguardia y La Voz de Galicia)* Marta Plaza García, Emilio Muñoz Ruiz ( vista el 20 agosto 2007 <http://www.iesam.csic.es/doctrab2/dt-0316.pdf>

<sup>11</sup> Se encontraron notas sobre datos científicos, opiniones de científicos y sobre la muerte de Dolly en 2003. (vista 2004/01/12 [www.infolatina.com](http://www.infolatina.com) )

Como efecto de sinergia, el Proyecto Genoma Humano<sup>12</sup> es recompensado con grandes recursos, públicos y privados, de varias naciones del llamado primer mundo.

Los conocimientos desarrollados por la aplicación de la biotecnología son leídos desde otros campos de conocimiento y desarrollo social; se multiplican de manera importante las posibilidades de manejo de los códigos de información genética en relación a los individuos y poblaciones.

El uso de la información genética de las especies, en particular de la humana, se convierte en motivo de estudio y análisis, desde lo científico hasta lo legal. Los conceptos y marcos legales de varias de las actividades humanas se ven rebasadas por las implicaciones de la biotecnología genómica.

Científicos interesados en el conocimiento y desarrollo de las técnicas, apoyados en sus países de origen por las instituciones públicas responsables de hacer ciencia, alzaron la voz para participar en los debates y expectativas con el fin de usufructuar el conocimiento científico, como el caso de los institutos de investigación privados y las patentes de esta información.

La sociedad civil, por su parte, ya contaba –a las fechas de aparición de alimentos transgénicos y de los clones– con organismos no gubernamentales organizados como visores de aplicaciones tecnológicas sobre impactos ambientales, por lo que pronto se estructuraron grupos y comités para investigar y comentar sobre los usos de la ingeniería genética y la aplicación en la vida cotidiana. A organizaciones como Greenpeace se unirían otros -Amigos de la

---

<sup>12</sup> “Comenzó formalmente en 1990 como un proyecto de trece años de esfuerzo, coordinado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos de América y el Instituto Nacional de Salud. Fue planeado originalmente para durar quince años, pero el rápido avance tecnológico aceleró la fecha de cumplimiento al 2003. Los objetivos del programa eran: identificar los aproximadamente 20,000 genes del DNA humano; determinar las secuencias de tres billones de pares de bases químicas que forman al DNA humano; almacenar la información en base de datos; mejorar las herramientas para el análisis de datos, y transferir tecnologías relacionas al sector privado y localizar los posibles temas éticos, legales y sociales que podrían surgir del proyecto”. (<http://www.doegenomes.org>)

tierra- por ejemplo, y sus apreciaciones se escucharían en diferentes medios de comunicación.

Programas de televisión –como Hechos, noticiero de Canal Azteca, Noticieros de Televisa-, de radio –como Radio Fórmula de Ruiz Healy-, al igual que la prensa han dedicado espacios importantes a comentar sobre el uso y consumo de alimentos provenientes de organismos modificados genéticamente tanto para aportar nutrientes a la dieta diaria como para aportar algún factor curativo en poblaciones con carencias nutricionales específicas. Mención especial han merecido las clonaciones de células y de órganos para transplantes. Se han creado ex profeso sitios de internet para expresar opiniones en pro o en contra.

La difusión del tema biotecnológico y su impacto en la sociedad hizo eco en otros espacios internacionales de interés público. Dado que la mayoría de los países carecía de marcos legales y normativos para el desarrollo y aplicación de modificaciones de los contenidos hereditarios de las especies –genomas–, así como de sus posibles usos y aplicaciones, fue necesario que organismos internacionales formularan normas a través de la creación de equipos especializados.

Entre los organismos se reconoce principalmente a la OMS<sup>13</sup> y a la UNESCO<sup>14</sup>, que crearon comités cuyo encargo es: estudiar, revisar y, en su caso, emitir recomendaciones, que pueden ser adoptadas como normas, para los usos

---

<sup>13</sup> “La Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius ha adoptado un convenio sin precedentes sobre la evaluación de los riesgos que acarrear los alimentos derivados de la biotecnología a los consumidores, incluidos los genéticamente modificados, señala una declaración conjunta de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). La Comisión ha adoptado, en total, más de 50 normas nuevas sobre inocuidad y calidad de los alimentos, algunas de las cuales son revisiones de normas anteriores”. La Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius es el órgano internacional más importante en materia de normas alimentarias. La Comisión es un órgano subsidiario de la FAO y la OMS. El Codex Alimentarius es la compilación de todas las normas, los códigos de prácticas, directrices y recomendaciones de la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius. (<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr57/es/> , [www.fao.org](http://www.fao.org), [www.fda.gov](http://www.fda.gov) )

<sup>14</sup> La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; tiene como objetivo construir la paz en la mente de los hombres mediante la educación, la cultura, la ciencia y la comunicación. El Comité de Bioética es el responsable de emitir opiniones y estudiar posibles implicaciones por la aplicación de la biotecnología genómica, dentro de este organismo fue creado en el seno de la Asamblea General (UNDP,2001,UNESCO, 2005d)

de productos modificados genéticamente y el desarrollo de clones, en especial, humanos.

Debido a las implicaciones que se han presentado, y que se prevé seguirán dándose, por los usos cotidianos de esta tecnología y su subsiguiente desarrollo, las organizaciones han incluido en sus comités grupos sociales que den voz a los científicos interesados, a la sociedad civil y a las empresas privadas que desde sus laboratorios han desarrollado técnicas y las han aplicado de forma industrial para obtener beneficios económicos.

Por la participación de la UNESCO –organismo entre cuyas funciones se encuentra la de promover y vigilar la educación de las poblaciones– la escuela ha sido incorporada y capacitada como difusor formal de ciencia para estructurar programas de estudio sobre el conocimiento científico –la genómica–.

La instrucción es en el sentido de que los temas sobre biotecnología genómica incluyan, además de los aspectos técnicos específicos de la ciencia, aspectos bioéticos, legales, económicos, de impacto ambiental, entre otros.

Así, de manera rápida, la biotecnología y sus aplicaciones se hace presente en lo que se aprende en la escuela como espacio de difusión formal de conocimientos científicos; en lo que se consume en la mesa de cada día; en la elaboración de fibras que nos cubren, en la información que recibimos a través de los medios masivos de comunicación, en programas de entretenimiento, en revistas de divulgación científica y en revistas de entretenimiento; en la forma en que mantenemos la salud –terapias–, en combinación con otras técnicas como la informática y, sobre todo, como posibilidad enorme de aplicaciones que generan lo mismo grandes expectativas que grandes temores; cruzan a lo largo y a lo ancho de una sociedad organizada, con grandes cuestionamientos sobre el progreso, como propuesta de la modernidad.

A propósito de la biotecnología y sus aplicaciones uno de los varios cuestionamientos que la sociedad se hace es sobre el hecho de que permita crear

seres vivos. Esta tarea hasta ahora ha sido concebida y explicada como una tarea propia de la naturaleza, entendida ésta como parte de un orden biológico o sobrenatural.

Aproximarse demasiado a los conceptos ontológicos, sobre el origen de las especies y especialmente al del ser humano, es un tema que provocó la atención y difusión que ha recibido. Hasta antes de la aparición y desarrollo de la biotecnología genómica y la publicación de sus posibilidades, el origen de la vida era un asunto científico, resuelto y exhaustivamente explicado. Las discusiones científicas al respecto habían terminado cuando se demostró en el laboratorio que la vida procedía de la vida<sup>15</sup>. Pero cuando se logró identificar por primera vez el genoma<sup>16</sup> completo de una especie, en este caso de una bacteria<sup>17</sup>, al mismo tiempo se visualizó la posibilidad de que la vida podía ser “sintetizada”, ¿sería plausible pensar en un ser vivo sería creado por el hombre y su tecnología desde su origen!, por medio de procesos técnicos que unieran los componentes bioquímicos necesarios para dar forma y funcionamiento a una célula que se reprodujera y formara un ser vivo; esto abrió un abanico de posibilidades para el desarrollo y aplicación de la tecnología.

La difusión y sus probables aplicaciones en el manejo parcial de información al respecto por parte de los agentes interesados –llámense científicos, corporaciones científicas, empresas, organizaciones civiles, grupos religiosos, medios de comunicación masiva, ente otros–, así como la carencia de marcos legales en casi todas las sociedades involucradas con la genómica, hicieron visible la falta de conocimientos científicos y datos necesarios para entender y, en su caso, apoyar o rechazar su uso –¿qué hacer con lo que se sabe de ella?–,

---

<sup>15</sup> Louis Pasteur demostró la Teoría de la Biogénesis: la vida procede de la vida. ( Audesirk,1996, 2003, Curtis.1986)

<sup>16</sup> “Suma total del material genético de un organismo particular que incluye tanto el DNA presente en los cromosomas –dentro del núcleo de las células-, como el de los organelos celulares (e.g. mitocondrias y cloroplastos)”. (OMS, 2002).

<sup>17</sup> En 1995, Robert Fleishmann y Craig Venter publicaron el primer genoma completo de un organismo viviente, el de la bacteria *Haemophilus influenzae*, que produce entre otras enfermedades la meningitis.(www.doegenomes.org)

además de la ausencia de normativas que garanticen el manejo adecuado de la estructura íntima de los seres vivos.

Estos conocimientos son de ámbitos tan variados que incluyen tópicos emergentes que van desde el derecho de la humanidad al conocimiento mismo como patrimonio social, hasta el derecho a la propiedad privada, representado por su uso de manera exclusiva a través de patentes por parte de institutos de investigación científica y tecnológica, individuos y empresas privadas (Enríquez, 2004), o al derecho de los individuos a la no información sobre sus características hereditarias.

Dentro del marco de un sistema social moderno, la ciencia se había mostrado como una institución seria, de principios nobles, cuyos miembros habían gozado de la confianza que se le da al saber experto (Knorr-Cetina, 1999). Con los posibles usos y el deseo de algunos científicos de implementarlos en la especie humana –como el Dr. Ian Wilmut<sup>18</sup> al solicitar permiso de utilizar sus conocimiento sobre clonación<sup>19</sup> animal para crear un clon humano (BBCMUNDO.com, 25/09/2002)–, la ciencia, sus investigaciones y las aplicaciones tecnológicas, como dice Umberto Eco (2002), se convierten “en una institución objeto de escrutinio y opinión social”.

Como podemos darnos cuenta, a este conocimiento técnico no se llegó de manera espontánea; es el resultado de esfuerzos y elecciones de otras aplicaciones tecnológicas. Reconocer en qué otras tecnologías fija sus raíces nos es útil para seguir el camino del desarrollo científico del tema que nos ocupa, y para identificar algunos porqués de la posición a favor o en contra de la humanidad con respecto de las modificaciones genéticas; además, conocer opiniones que han emitido diferentes personajes sobre el uso de biotecnologías

---

<sup>18</sup> El profesor Ian Wilmut, del Instituto Roslin de Edimburgo, Escocia, es líder del equipo que creó a Dolly, la primera oveja clonada (BBCMUNDO.com, 25/09/2002)

<sup>19</sup> “Técnica de ingeniería genética para crear un organismo a partir de una sola célula, cuyo genoma se transmite para que el nuevo organismo o clon porte idéntico material genético”. (OMS,2002)

aplicables en el contenido genético de las especies, y sobre los avances denominados científicos, dentro del marco de ciencia moderna ya expresado.

Junto con las voces de investigadores y premios Nóbel, que practican y desarrollan estas tecnologías, aparecen en el siglo XX y XXI obras literarias y cinematográficas que comentan sobre las implicaciones, tal es el caso de Aldous Huxley en su obra “Un mundo feliz” (1932); José Saramago, en “La Caverna” (2001), al emitir su crítica a la revolución verde<sup>20</sup>, y obras cinematográficas como “Los niños del Brasil”(1978) y la versión la obra escrita por H.G. Wells y hecha película, “La isla del Dr. Moreau” (1996), entre otras, en las que se trata de modificaciones genéticas .

Entre las visiones sociales sobre las implicaciones por usos negativos de tecnología es notable el trabajo desarrollado por el Dr. Menguele y que realiza en los campos de concentración alemanes durante la Segunda Guerra Mundial<sup>21</sup>. Es en la aplicación de la biotecnología en la especie humana en la que se magnifica la discusión sobre la genómica y la tecnificación. . Ésta se comenta en diferentes medios de difusión a manera de posibilidades y como promesa de soluciones infinitas de salud hasta llegar a la promesa de la creación por diseño –de lo que se había entendido como trabajo divino–: un ser humano a partir del cultivo de células que no fueran germinales<sup>22</sup>.

La tecnología, de acuerdo a Castells (2002), forma parte de la vida, del día a día y del segundo a segundo de las sociedades actuales. De acuerdo al acceso a la misma se establecen parámetros de pobreza, riqueza, organización política, etc. (Enríquez, 2004). Dadas las condiciones actuales de organización social, y de la vida cotidiana como hecho social, las implicaciones son muy variadas; aspectos

---

<sup>20</sup> Movimiento mundial del siglo XX en el que se trataba de generar alimento para toda la humanidad, mejorando las técnicas tradicionales, dando promoción masiva a cultivos de viveros y de otros sistemas en los que el sustrato de alimentación de los vegetales dejó de ser la tierra fértil. (Pedauy,2000) (Prentis,1992)

<sup>21</sup> La UNESCO hace referencia a estos hechos, como el Juicio de Nuremberg, en el documento Declaración de Derechos Humanos sobre el Genoma Humano.(UNESCO,2003a,b)

<sup>22</sup> “Células con contenido haploide de cromosomas –la mitad de una célula somática, también se conocen como gametos– en animales son espermatozoides y óvulos, en las plantas, son polen y ovofitos”. (OMS, 2002).

éticos, creencias religiosas, segregación, responsabilidad sobre células germinales, poder y habilidad tecnológica para disponer de seres humanos creados fuera de las estructuras naturales de reproducción, para ser utilizados como donadores obligados de órganos, como individuos inferiores biológicamente -entendidos así por haber sido creados a partir de tecnologías y no por los métodos convencionales establecidos y legitimados por la sociedad- y, por lo tanto, controlables son solamente algunas de ellas.

Lo anterior lleva a considerar las implicaciones de aspectos legales, en el sentido de la posibilidad y plausibilidad de modificar y crear normas y leyes relacionadas con la libertad de investigación científica y sus temas, así como sobre el derecho de los sujetos a no ser conejillos de indias como sucede en el posible caso de la clonación de humanos. En este sentido se colocan algunos cuestionamientos: los posibles individuos creados por la biotecnología genómica, en el caso de la clonación, no se adscriben a los nombres y conceptos legales existentes —¿un clon tiene padre, es ciudadano?—. ¿Se modifica entonces la identificación legal de éstos, la fecha de nacimiento y de muerte, lo que lleva a declarar los Derechos Humanos de los Embriones, o de células troncales para investigación, entre otros conceptos legales?

El derecho de la ciudadanía a la propiedad génica y a la propiedad del proteoma<sup>23</sup> de los grupos sociales son también temas que se ven implicados en la aplicación de la biotecnología.

Los aspectos económicos tampoco son menores; el costo y la equidad en la salud, el desarrollo y el crecimiento de los países se ven modificados. Se observa cómo una empresa que maneja esta tecnología controla el uso de algunos

---

<sup>23</sup> "Información sobre las proteínas producto de el genoma y cómo interactúan para determinar funciones biológicas". La información se vuelve valiosa como herencia de las especies y de su derecho a transmitirla de padres a hijos. (OMS, 2002 )

recursos –como el germoplasma<sup>24</sup>–, que hasta ahora había sido considerado patrimonio de los grupos nacionales y regionales.

Los mismos efectos aparecen en los rubros tecnológicos. Por ejemplo, al volverse propiedad privada de algunos grupos transnacionales el conocimiento sobre las secuencias génicas –genomas–, dado que ellos tuvieron las oportunidades para patentar los organismos modificados genéticamente, los grupos nacionales y regionales que utilizaban ese organismo en su forma natural no podrán tener acceso ni en su conocimiento y desarrollo, ni para su control, aplicación y cultivo, a menos que haya de por medio un contrato mercantil. ¡A los granos, alimento de la humanidad, les está pasando lo que le pasó hace mucho tiempo a la Tierra: se están convirtiendo en propiedad privada!

Las promesas de aplicación en lo que se refiere a medio ambiente son promisorias. Quienes promueven estas investigaciones como es el caso de Monsanto, Novartis, Dupont -empresas transnacionales- y algunos miembros de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (Cibiogem)<sup>25</sup> ofrecen obtener, sobre todo, especies vegetales resistentes al deterioro por plagas, sequías y otras modificaciones serias de los factores abióticos<sup>26</sup> del hábitat<sup>27</sup>. Pero por otro lado, se presenta la incertidumbre de lo que se provocaría por la falta de control y conocimiento de la mecánica de movimiento y propagación de los genotipos<sup>28</sup> de plantas modificadas. El temor radica en perder los contenidos genéticos conservados a través de los procesos naturales de evolución de las especies, conocido como memoria natural de éstas.

---

<sup>24</sup> “Contenido genético de las plantas, recolectado y almacenado en bancos de genes, la mayoría de las veces para patentarse”. ( Bioenlaces, 2005c, [www.gen-es.org/02\\_CON/docs/IMPACTO\\_AGRIGANFOR.pdf](http://www.gen-es.org/02_CON/docs/IMPACTO_AGRIGANFOR.pdf))

<sup>25</sup> Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), es el organismo a través del cual las Secretarías que integran la Comisión, colaboran de manera coordinada, en el ámbito de sus competencias, en lo relativo a la bioseguridad de los organismos genéticamente modificados (OGMs).

La CIBIOGEM esta integrada por los titulares de las Secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Medio Ambiente y Recursos Naturales; Salud; Educación Pública; Hacienda y Crédito Público, y Economía, así como por el Director General del CONACYT ([www.cibiogem.org](http://www.cibiogem.org))

<sup>26</sup> Factores no vivos del medio ambiente, como el suelo, agua, aire, etc. (Audesirk, 1996,2003).

<sup>27</sup> Medio ambiente físico. Residencia natural de una especie animal o vegetal. (Audesirk , 1996).

<sup>28</sup> Composición genética de un organismo, formada por los dos genes alelos procedentes de los progenitores (Audesirk,1996)

Son todavía desconocidas algunas otras implicaciones que se cree que traerán como consecuencia modificaciones evolutivas no graduales ni benéficas.

Los genes no discriminan; la especie humana también está implicada en los efectos biológicos resultantes de la aplicación y uso de esta biotecnología.

## **1.1.- ¿Qué es biotecnología? Recuento histórico del desarrollo de la técnica.**

¡La biotecnología es... pan, vino, cerveza, pulque, tequila, queso, penicilina, vacunas, alimentos mejorados y mucho, mucho más! La biotecnología ha sido compañera de la historia evolutiva del género humano; es una de las formas como el hombre ha podido emular los procesos que de manera natural se suceden en los organismos de algunas especies y sistemáticamente servirse de ellos para su beneficio. La definición genérica de biotecnología<sup>29</sup> usada en el campo académico científico se refiere al conjunto de técnicas basadas en la biología, cuando sus aplicaciones son en el campo de la agricultura, ciencia alimentaria y medicina.

Los conocimientos empíricos del manejo y uso de procesos biológicos hoy reconocibles dentro de la biotecnología han sido utilizados desde los comienzos de la historia de las culturas. El uso de microorganismos<sup>30</sup> es inherente a la

---

<sup>29</sup> A continuación se presentan tres definiciones utilizadas frecuentemente: 1.-La definición elaborada por las Naciones Unidas en la "Convención de Diversidad Biológica" es muy adecuada para identificar las diferencias entre el concepto de biotecnología enunciado en el seno de los documentos de la OMS, haciendo referencia a su uso genómico, y entre el concepto de biotecnología, como se nombra de acuerdo a otras aplicaciones anteriores, y que en la actualidad también continúan aplicándose y desarrollándose tanto cualitativa como cuantitativamente.: la aplicación industrial de procesos biológicos en el contenido genético o de información hereditaria de un organismo en particular 2.-"La biotecnología consiste en: aplicaciones tecnológicas que usan sistemas biológicos, organismos vivos o derivados de los mismos, para hacer productos modificados o procesos para usos específicos". (PNUD, 1992:Art. 2). 3.- "La biotecnología consiste en: la utilización de organismos vivos, o partes de los mismos, para obtener o modificar productos, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para objetivos específicos".(SEBIOT, 2003)

<sup>30</sup> Seres vivos, microscópicos, unicelulares o multicelulares, que obtienen su energía a través de la fermentación de los carbohidratos. Entre éstos, el hombre se ha servido de las bacterias, hongos y levaduras para elaborar productos fermentados lácticos como el yogurt, algunas variedades de quesos, medicamentos

evolución alimenticia del ser humano. Sin necesidad del principio científico de la fermentación, el hombre supo que moler la uva con los pies descalzos producía vino, y que éste le provocaba bienestar, por lo que aprendió a controlar el proceso. Aprendió también que cuando los granos de los cereales se humedecían y calentaban –ya fuera de manera accidental o intencionada– podía obtener alimentos de sabores variados, que le proporcionaban placer al comerlos, energía y nutrientes, hasta llegar a dominar la técnica de uno de los más cercanos a la humanidad: ¡el pan! Entonces podríamos afirmar que el conocimiento, control y aplicación alimenticia de la biotecnología son necesarios para la continuidad de nuestra especie, al menos desde el plano alimentario.

El desarrollo histórico de esta técnica -la biotecnología-, puede ser organizado cronológicamente en cuatro períodos, cuyo criterio de delimitación radica en los avances significativos, se vuelve sencillo reconocerles en los usos que de ellos hacemos en la vida diaria.

**1er período:** En este primer período, lo que identificamos como biotecnología se refiere a las prácticas empíricas de selección de plantas y animales a través de cruces, y a la fermentación como un proceso para preservar y enriquecer el contenido proteínico de los alimentos.

Se extiende hasta la segunda mitad del siglo XIX y se caracteriza por la aplicación artesanal de una experiencia resultante de la rutina diaria para la producción de alimentos y bebidas, como vinos, cervezas, quesos, yogurt y carnes fermentadas, entre otros.

**2º período:** En este período la ciencia es ya un campo institucionalizado y se cuenta a partir de la identificación, por parte de Pasteur<sup>31</sup>, de los

---

y, sobre todo, productos de fermentos alcohólicos. También pueden ser utilizados estos microorganismos para obtener sustancias que actúen como venenos al ser introducidas en otros organismos. (Curtis, 1986)

<sup>31</sup> Louis Pasteur. Químico, biólogo y bacteriólogo francés (1822-1895). Profesor de Química de la Sorbona de París. En 1889 asumió la dirección del instituto de investigación que lleva su nombre. Demostró que las fermentaciones se deben a microorganismos. Sus conocimientos sobre los procesos biológicos de los microorganismos le llevaron a asumir que así como el vino se “enfermaba”, avinagrándose por la acción de

microorganismos como causa de la fermentación<sup>32</sup>, y del descubrimiento de Buchner de la capacidad de las moléculas enzimáticas<sup>33</sup>, extraídas de las levaduras<sup>34</sup>, para convertir azúcares en alcohol. Ya como técnica organizada de conocimiento científico, la biotecnología ha permitido descubrir alimentos y sustancias que se convierten en vacunas<sup>35</sup>, medicinas y mejoradores de la salud de especies animales y vegetales.

**3er período:** la biotecnología avanza en sentidos diversos: la producción masiva de los antibióticos<sup>36</sup> como método terapéutico, a raíz de la expansión de la industria del petróleo, y del descubrimiento en 1928 de la penicilina<sup>37</sup> por Fleming.

Un segundo momento importante de este 3er. período sucede en la década de los 30; es el comienzo de la aplicación de variedades híbridas en la zona

---

bacterias, podría darse el caso de que otras bacterias provocaran enfermedades en los animales y en el hombre. El trabajo sobre estos supuestos le llevaron a desarrollar las vacunas contra la rabia y contra el carbunco –ántrax–. Sus conocimientos sobre biotecnología le permitieron desarrollar una técnica de conservación de alimentos que mantiene la calidad alimenticia: la pasteurización (De Kruyf,, en los Cazadores de microbios.S/F)

<sup>32</sup> Proceso por medio del cual se descompone anaeróticamente –en ausencia de oxígeno–, un compuesto orgánico –azúcar, grasa o proteína–; se realiza por una enzima –catalizador biológico de una reacción– presente en un microorganismo fermentador, y se obtiene ácido láctico, alcohol o ácido acético –vinagre–. Durante el proceso se genera una gran cantidad de energía calorífica y bióxido de carbono (Curtis, 1986)

<sup>33</sup> Molécula de origen proteico, encargada de acelerar o retardar una reacción específica en una célula determinada, altamente sensible a cambios de temperatura, acidez y radiaciones. (Audesirk,1996)

<sup>34</sup> Microorganismos fermentadores de origen vegetal. Se usan sobre todo en la industria vinícola y cervecera (Pedauy,2000)

<sup>35</sup> Debe su nombre a su origen vacuno –vaca–. Antígeno de determinada enfermedad producido comercialmente con una potencia suficiente para estimular a producir anticuerpos de defensa al organismo que lo reciba. Se aplica en cantidades suficientes para que no provoque la enfermedad, sólo la inmunización (Prentis,1992)

<sup>36</sup> Sustancias químicas generalmente de origen proteico cuya acción es bactericida debido a que inhiben reacciones metabólicas de las bacterias o debilitan la pared celular de las mismas provocando su muerte. (fuente:propia)

<sup>37</sup> Sustancia con efectos bactericidas, extraída de cultivos del moho *Penicillium notatum*. Fue descubierta por el científico británico, microbiólogo, Alexander Fleming en 1928. En 1929 se difundió este descubrimiento, uno de los más grandes adelantos de la historia de la medicina. “En el momento de su publicación pareció relativamente insignificante que Fleming reportara la actividad antibiótica de un moho verde contra cultivos puros de la bacteria denominada *Staphylococcus*. Muy poco se hizo por la penicilina hasta que en 1938 otro equipo de científicos ingleses, dirigidos, por Florey y Chain, aislaron en forma pura el principio activo de la penicilina y estudiaron su área de acción antimicrobiana. Poco después, con la ayuda de industriales norteamericanos, se consiguió reproducir el moho en cantidades industriales. El logro fue de gran trascendencia, ya que en aquella época se desató la II Guerra Mundial, durante la cual la penicilina se usó para impedir o tratar infecciones en soldados heridos. El avance en el descubrimiento de nuevos organismos productores de antibióticos se debe a Selman Waksman y colaboradores. Waksman (Selman Abraham), investigador estadounidense de origen ruso (Priluka, 1888-Hyannis, 1973). Descubrió la estreptomycin y la neomicina (antibióticos aislados de cepas de *actinomyces*). En 1952 fue galardonado con el premio Nobel de Medicina. La mayoría de los antibióticos utilizados en el siglo pasado, sobre todo en la época de los 50, fue gracias a sus hallazgos” (www.wikipedia.com)

maicera de Estados Unidos de América, conocida como el cinturón de maíz –"corn belt"–, con espectaculares incrementos en la producción por hectárea, iniciándose así el camino hacia la llamada revolución verde de los años 60 (Pedauyé, Ferro y Pedauyé, 2000:3).

En estas prácticas y aplicaciones de la biotecnología se hace uso y aplican saberes provenientes de diferentes áreas del conocimiento científico, potenciada especialmente por los avances y descubrimientos de la forma y función de los constituyentes celulares, además de la identificación de las moléculas biológicas que los componen<sup>38</sup>.

La variedad de técnicas sobre manejo celular y molecular son utilizadas en empresas de ingeniería cuyo interés puede ir de la búsqueda de fuentes de energía a partir del carbono (obtención de carbono y derivados), a la elaboración, extracción y síntesis de productos químicos y farmacéuticos, o el manejo de residuos y desechos orgánicos e inorgánicos.

Con los adelantos de la biotecnología se logra obtener técnicas para limpiar contaminaciones de suelos y agua producidas por derrames petroleros –como sucedió en el caso del buque EXXON Valdés en Alaska–, al utilizar bacterias capaces de metabolizar el combustible.

Las investigaciones biotecnológicas reciben en este período, por su impacto potencial, gran apoyo y recursos de los diferentes gobiernos e institutos de investigación y universidades; el estudio en ciencias biológicas se desarrolla rápidamente con resultados multifactoriales y multiplicables. Por ejemplo, consecuencias exitosas en fermentaciones de desechos agrícolas podrían afectar la economía en la generación de energía y la de agroindustria al enriquecer suelos de manera más económica y, de paso, ejercer un efecto ambiental favorable.

---

<sup>38</sup> Entre éstas se encuentran, además de proteínas, carbohidratos y lípidos, otras resultantes de la combinación de formas proteicas con azúcares y diversos componentes: las llamadas moléculas de transmisión hereditaria el DNA –Ácido Desoxirribonucleico– y el RNA –Ácido Ribonucleico–. Conocer la identidad de ambas moléculas dio origen a la biotecnología que nos ocupa en la investigación (Audesirk,1996)

Se observa, entonces, que la biotecnología no representa nada nuevo; técnicas genéticas de hibridación<sup>39</sup> se han usado a lo largo de casi toda la historia de la humanidad, tanto la utilización de microorganismos en los procesos tradicionales de fermentación, así como las técnicas empíricas de selección no natural.

**4º período:** es el que da marco cronológico al tema de esta investigación. En él se reconocen y desarrollan las técnicas por las que se identifican, estudian y tratan de modificarse los contenidos genéticos de algunas especies. Con el desarrollo de la genómica se ha favorecido la alteración de la percepción y la difusión de la biotecnología, de como había sido conocida. A partir de ahora, la biotecnología se identifica de manera común con el manejo de los genomas, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (2002).

El cuarto período se inicia con el descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ácido desoxi-ribonucleico (ADN)<sup>40</sup> por Crick y Watson<sup>41</sup>, en 1953, seguido por los procesos biotecnológicos que permiten la inmovilización de las enzimas<sup>42</sup>, además de los primeros trabajos de ingeniería genética, realizados por Cohen y Boyer en 1973<sup>43</sup>, y la aplicación en 1975 de la técnica del

---

<sup>39</sup> Técnicas utilizadas para crear una filial con mezclas de los genotipos de progenitores seleccionados para las mejoras de especies. (Pedauyé. 2000).

<sup>40</sup> Ácido desoxirribonucleico: portador de información genética de todas las especies animales y vegetales. (Audesirk. 1996, OMS,2002)

<sup>41</sup> Watson y Crick descubrieron las reglas del apareamiento de *bases nitrogenadas*, –adenina, guanina, timina y citosina–, que eran la clave para la estructura del DNA. En 1953 Watson y Crick publicaron su *modelo de la doble hélice* –estructura espacial de la molécula, constituida por una doble espiral– para el DNA. El año 1962 Crick, Watson y Wilkins obtuvieron el premio Nóbel en reconocimiento a su trabajo sobre la estructura del DNA. Rosalind Franklin había muerto en 1958 y los premios no se otorgan a investigadores fallecidos (Audesirk y Audesirk, 2003:189).

<sup>42</sup> Moléculas proteicas encargadas de catalizar –acelerar, retardar o inhibir– reacciones bioquímicas (Curtis, 1986).

<sup>43</sup> En 1973 los investigadores Stanley Cohen y Herbert Boyer, de la Universidad de California, producen el primer organismo recombinando partes de su ADN en lo que se considera el comienzo de la ingeniería genética (Cohen,2005).

hibridoma<sup>44</sup> para la producción de anticuerpos monoclonales, gracias a los trabajos de Milstein y Kohler<sup>45</sup>.

Se accede al desarrollo de una técnica especializada en el manejo de la molécula reconocida como portadora del mensaje hereditario: la tecnología del DNA recombinante. De aquí al desarrollo de la biotecnología genómica el caminar de la ciencia ha sido continuo.

## **1.2.- ¿Biotecnología genómica? ¿Qué es, cuándo y cómo se origina? ¿En qué se usa?**

La biotecnología genómica es el complejo producto de variadas aplicaciones biotecnológicas y de otras disciplinas científicas en el manejo del DNA recombinante. En su campo confluyen de manera multidisciplinaria, interrelacionándose y transfiriéndose información, ciencias como la biología, la bioquímica, la ingeniería química, la medicina, la genética, la microbiología, la agronomía, la zootecnia y la medicina veterinaria, entre otras. Así se cultivan células y tejidos *in vitro*<sup>46</sup>, aportando conocimientos relacionados al desarrollo, crecimiento y reproducción de las células, para que una vez alcanzada la madurez necesaria sean manejados sus contenidos genéticos.

Se aplican técnicas fundamentalmente de fermentación que admitan la inmovilización de enzimas necesarias para reproducir o detener la reproducción de la molécula de DNA.

---

<sup>44</sup> Tecnología del hibridoma: se refiere a la producción, a partir de clones, de anticuerpos de acción muy específica que reciben el nombre de anticuerpos monoclonales (Cohen, 2005).

<sup>45</sup> El científico argentino César Milstein fue distinguido en 1984 con el Premio Nóbel de Medicina junto a los científicos Niels Jerne (Inglaterra) y George Kohler (Alemania), por sus trabajos para perfeccionar el sistema de defensa inmunológico con el que naturalmente cuentan los seres humanos. En el laboratorio molecular de la Universidad de Cambridge, se obtuvieron los anticuerpos monoclonales ([www.nobelprize.org](http://www.nobelprize.org), 2002)

<sup>46</sup> En vidrio, se dice de aquellos fenómenos que en el laboratorio tratan de emular los procesos que se efectúan de manera natural (Audesirk, 1996)

Se utilizan técnicas microbiológicas que permitan la selección y cultivo de células para: a) la rápida micro propagación de plantas *in vitro*, b) la obtención de cultivos sanos, c) el mejoramiento genético por cruce amplia, d) la preservación e intercambio de contenidos genéticos vegetales –germoplasma–, y e) la síntesis en esas células y tejidos –biosíntesis– de sustancias biológicas, conocidos como metabolitos, que sean de interés por sus aplicaciones en salud y por el aspecto económico, por ejemplo: la insulina; proteína necesaria para la asimilación de los azúcares por las células animales, que debe ser aplicada a las personas que han perdido la capacidad de sintetizarla en su organismo, a quienes conocemos como diabéticos.

También se desarrollan y aplican técnicas de ingeniería genética para la manipulación, modificación y transferencia de genomas completos de algunas especies y de moléculas completas o segmentos de DNA y de RNA.

La conjunción de las anteriores técnicas biotecnológicas favorece el desarrollo de nuevos procesos celulares y, por tanto, de nuevos productos. Así se originan los llamados organismos modificados genéticamente, conocidos como alimentos transgénicos, y las células clonadas, que dieron origen a la carrera por el manejo parcial y total del genoma de las especies. Esta tecnología consiste en introducir un ADN híbrido –recombinado–, que contiene los genes de interés en determinados propósitos, para capacitar a ciertos organismos en la elaboración de productos específicos como enzimas, hormonas<sup>47</sup>, o algún otro tipo de proteína u organismo.

La tecnología del ADN recombinante ofrece nuevas soluciones y posibilidades, en ella se observa el camino evolutivo científico que llevó: desde la

---

<sup>47</sup> Molécula biológica generalmente de origen proteico, cuya función consiste en regular alguna reacción del proceso de metabolismo celular. Actúa sobre sistemas y órganos blancos (Audesirk, 1996,2003, Cerejido, 2001)).

genética de Gregorio Mendel<sup>48</sup>, hasta la ingeniería genética y la genómica de Craig Venter<sup>49</sup>, Francis Collins<sup>50</sup>, y muchos otros.

### **1.2.1.-DNA. RNA. Código genético. Moléculas clave y su lenguaje para expresarse.**

***DNA, ¿qué es, cómo funciona, cómo puede modificarse y cómo se aplican en la práctica esas posibilidades?*** El DNA es la molécula de la herencia. Cada especie tiene una cantidad específica y su contenido es constante en el núcleo de las células de un mismo individuo, sin importar el tipo de tejido, a excepción de los gametos –células masculinas y femeninas–.

Se organiza a manera de barras en los genes y éstos a su vez en sitios específicos bien definidos de unas estructuras intranucleares conocidas como cromosomas.

La molécula del DNA está constituida por nucleótidos, conformados por un grupo azúcar –llamado desoxirribosa–, uno de fosfato, cuatro bases nitrogenadas<sup>51</sup> (dos púricas: adenina, guanina, y dos pirimidinas: citosina y timina).

“Con una biblioteca del DNA se organizan y archivan las informaciones genéticas de las especies para ser utilizadas por los científicos; permitiría fotocopiar a nivel molecular el DNA de tal manera que se pudieran obtener cientos

---

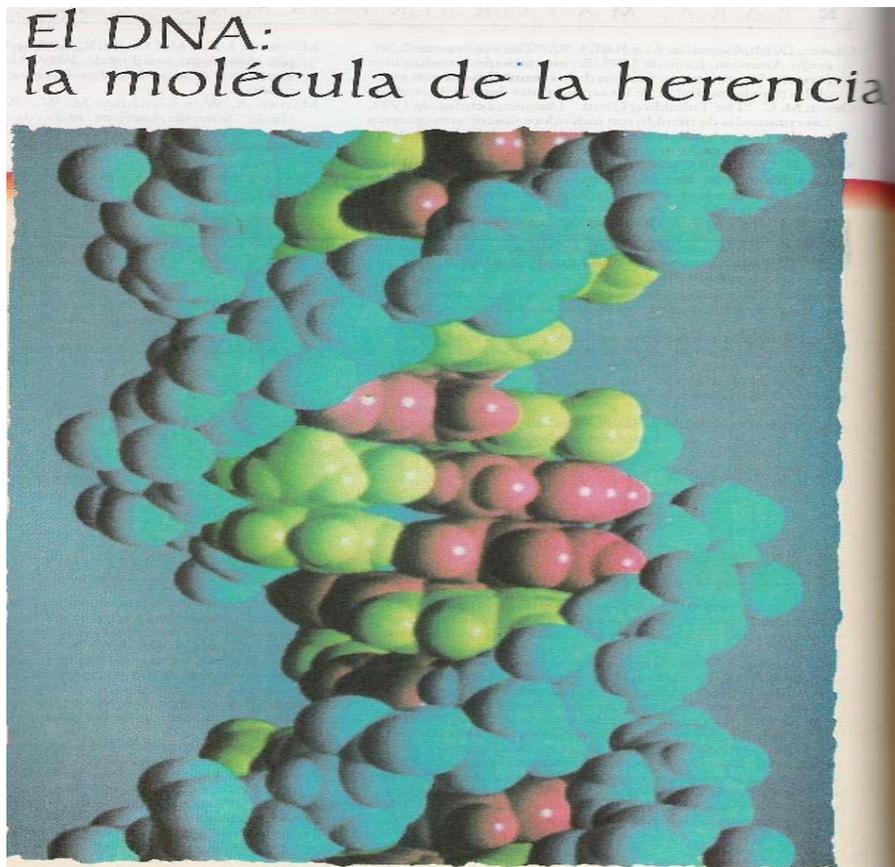
<sup>48</sup> Gregorio Mendel (siglo XIX), monje austriaco dedicado a la cruce de vegetales –chícharos–. Consiguió deducir los principios de la transmisión hereditaria de características de una generación a otra; conocimientos básicos para dar inicio a la genética. Mendel identificó unidades de transmisión hereditaria (genes), y cómo éstos se organizaban en pares (alelos), en especies reproducidas a partir de dos individuos. Es el caso de la especie humana. Identifica también la distancia que existe entre la apariencia física de las especies (*fenotipo*) y su herencia (*genotipo*). Logra explicar con alto grado de probabilidad cómo esos *genes* podían hacerse visibles (expresarse en el fenotipo) en las especies si éstas eran producto de individuos muy parecidos físicamente o muy distintos (Audesirk,1996).

<sup>49</sup> Craig Venter es el científico líder inicial del Proyecto Genoma Humano; en el año 2000 dirigió un equipo privado de investigadores que competía con el equipo internacional público de investigadores que trataban de elaborar el primer borrador de la secuencia del genoma humano.(www.doegenomes.org)

<sup>50</sup> Francis S. Collins, Director del Instituto Nacional de Investigación sobre el Genoma Humano perteneciente al Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos. Junto con un grupo multidisciplinario de científicos finalizó el mapeo y secuenciación del genoma humano (www.doegenomes.org)

<sup>51</sup> Las bases nitrogenadas son compuestos formados por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, organizados en forma cíclica. Las bases de un ciclo son las pirimidicas y las de dos ciclos son las purinas (Curtis,1986)

o miles de millones de copias de genes que se necesitan para los experimentos”  
(Audesirk, 2003:263)



**Figura1. 1.** El DNA. Fuente: Audesirk, 2003.

Watson y Crick propusieron que la molécula consta de dos cadenas enroscadas en una doble hélice, parecida a una escalera de caracol o un tornillo. En la fig. 1.1 se observan coloreados en rosa y verde las bases nitrogenadas de cada tipo, esto es una purina y una pirimidina, unidas mediante enlaces de hidrógeno. Las estructuras exteriores en azul corresponden a los grupos azúcares (desoxi-ribosa) y fosfato que mantienen la cohesión de esta molécula gigante y aportan energía para la transmisión del mensaje genético. Los grupos se organizan de forma ordenada por un código genético específico para las unidades estructurales que llamamos nucleótidos.

***RNA, ¿qué es, cómo funciona, cómo se relaciona con el DNA?*** El RNA es el ácido ribonucleico. La diferencia estructural con el DNA es que consta de una cadena sencilla de nucleótidos en los que su azúcar es la ribosa, y una de sus bases nitrogenadas, el uracilo, sustituye a la timina.

El control, ejecución, transmisión y supervisión de la información genética transmitida como un código, es leída, traducida, ejecutada y transferida por el RNA. De acuerdo a la función anterior se han identificado y clasificado tres tipos de ácido ribonucleico: uno mensajero, otro de transferencia, y otro ribosomal, cuya función radica en interpretar el mensaje genético que contiene el DNA, seleccionar y organizar a las unidades –aminoácidos- que forman a las proteínas, verificar su orden y ensamblaje de tales aminoácidos en los ribosomas –organelos celulares–. Finalmente retroalimentar al DNA para detener la síntesis de proteínas que es como se llevan a cabo las transmisiones hereditarias.

***¿Qué es el código genético, cómo se transmite, qué tiene que ver con las modificaciones genéticas?***

Una secuencia de tres bases nitrogenadas del DNA conforma un codón que es la unidad clave del mensaje de la herencia –genética- de las especies. En este mensaje genético se transmite de generación en generación la información necesaria para la permanencia de una especie entre otras. Las características de sus funcionamientos celulares, de su reproducción y adaptación al medio ambiente, así como: sus características físicas forman parte de esa información. Para llevar a cabo esa transmisión de información el RNA se encarga de traducir el mensaje que portan los codones del DNA y ejecuta las acciones correspondientes. Eso es transmisión de herencia, tanto para continuar el ciclo de vida celular como para dividir las células somáticas o para iniciar la formación de un individuo en el proceso de fusión de los núcleos de las células, conocidas como gametos.

Conocer los procesos de transmisión hereditaria y la función y estructura de las moléculas involucradas permitió a los científicos interesados en ingeniería

genética proponer modificaciones genéticas a través de provocar cambios en los códigos genéticos como es el caso del cambio del orden de las bases nitrogenadas en las unidades de transmisión de información: los tripletes llamadas codones

En este sentido favoreció el conocer el proceso de autoduplicación o replicación del DNA y que consiste en: la capacidad de replicarse; esto es, de reproducirse a sí misma para transmitirse de padres a hijos, asegurando así la continuidad de la especie.

La replicación del DNA sucede en tres pasos fundamentales:

1.- Las dos cadenas del DNA se desenrollan de la doble hélice y se separan dentro de la célula madre cuando esta se encuentra a punto de dividirse.

2.- Cada cadena original se utiliza como molde para formar una cadena hija, complementaria del DNA, uniendo nucleótidos en el orden que dicta la cadena original.

3.- La cadena original del DNA y la cadena hija recién formada se unen en una nueva doble hélice.

Todos esos pasos son controlados por otras sustancias químicas catalizadoras (enzimas), sintetizadas también dentro de la información hereditaria de cada especie. El apareamiento de las bases y las moléculas encargadas de supervisar la correcta apareación hacen que la replicación del DNA ocurra casi sin errores. Es difícil que suceda un error o modificación genética –conocida comúnmente como mutación– en la replicación del DNA. En las células de los mamíferos se tienen estadísticas de que ocurren variaciones una vez por cada mil millones de pares de bases nitrogenadas. Esto ha sido la base de la adaptación y la supervivencia de las especies en el planeta.

***Es posible modificar la estructura del DNA con la biotecnología genómica.***

Al lograr la identificación completa de los genes de especies –como las bacterias y otros microorganismos–, sumado a los conocimientos desarrollados por otras disciplinas, y con aplicaciones tecnológicas bien conocidas, potenciado por la ingeniería genética, surge la carrera científica para identificar, intervenir y modificar los genomas de las especies mediante la provocación de mutaciones puntuales, ya sea por inserción o supresión de algunos nucleótidos.

Los científicos supieron que la biblioteca genética de las especies era posible ser conjuntada y, por supuesto, reorganizada, al conocer que las cuatro bases nitrogenadas (A, G, C, T) organizadas de maneras específicas pueden decodificarse en instrucciones bioquímicas que dan como resultado estructuras y actividades celulares.

Así llegamos a la era de la biotecnología en la que la genómica y la ingeniería genética aportan conocimientos y técnicas que permiten experimentar con la modificación de algunas especies así como la creación de células, tejidos o individuos a través del uso de estas técnicas a los que conocemos como Organismos modificados genéticamente o transgénicos y clones respectivamente.

### **1.3.- Organismos vegetales y animales modificados genéticamente: transgénicos. Antecedentes, técnicas de modificación de sus genomas y usos.**

Desde los inicios de la historia de la agricultura, el hombre descubrió mediante la observación y uso de las plantas que de ellas podía obtener alimento, salud, protección, vestido, para mantener su vida. Aprendió que si examinaba cuidadosamente elegiría las especies óptimas, que se reprodujeran fácilmente, que necesitaran pocos cuidados y que, en algunos casos, de forma accidental, se cruzaban, dando individuos híbridos –en un contexto biotecnológico- con algunas mejoras en sus características.

A partir de las explosiones demográficas y de las diferencias en los niveles de desarrollo y consumo de los países, el problema alimenticio se agravó. Resolverlo, sin sobrepasar la capacidad de sostenimiento de la Tierra, es desde entonces una preocupación que compartimos como género humano, y a cuya solución abonan los conocimientos sobre agricultura descritos. Entre los intentos por enfrentar el asunto, algunos países dedicaron recursos a promover tecnologías que a corto plazo ofrecían soluciones, pero que han provocado efectos nocivos en el medio ambiente. Un ejemplo de estas soluciones es la llamada “revolución verde”, cuyas técnicas de agricultura requerían de mayor cantidad de nutrientes por lo que se utilizaron grandes cantidades de éstos traídos y extraídos de otros sitios a los que se depredó por obtener estos nutrientes. La “revolución verde” permitió obtener alimentos con mayor calidad nutricional, en mayores cantidades y en menor plazo, pero que provocó también la destrucción de ecosistemas<sup>52</sup>, con el consiguiente daño a la biodiversidad<sup>53</sup> y con la modificación del clima en el planeta. Además se produjeron desniveles más marcados entre los países que desarrollaban la tecnología y aquellos que no la aplicaban, que ni siquiera lograban hacerse beneficiarios de sus logros.

Aun cuando la población humana ha interrumpido en algunos sitios su crecimiento demográfico exponencial, la tecnología aplicada en la obtención de mejores vegetales para uso y consumos humanos y animales ha seguido su curso. Así se pasó de intentar sembrar en el suelo a otros medios de crecimiento sustitutos –como la hidroponía<sup>54</sup>– hasta que se llegó al laboratorio.

Paralelamente a las técnicas de agricultura, se desarrollaban los conocimientos sobre el DNA recombinante. Esto generó en los investigadores las expectativas de modificar los contenidos genéticos para hacer plantas más resistentes a las enfermedades, a las plagas y a la deshidratación, entre algunas

---

<sup>52</sup> Conjunto de factores bióticos –los seres vivos– y abióticos –factores físicos– de un área definida (Sutton,1995)

<sup>53</sup> Todos los seres vivos que existen en un área geográfica determinada y las interrelaciones entre ellos (Sutton,1995)

<sup>54</sup> Método de siembra en el que los vegetales fijan sus raíces en sustratos distintos al suelo (Pedauyé,2000)

características deseables, provocando la disminución del uso de los recursos y equipos que en apariencia encarecían esa tecnología. Además, la naturaleza ya había practicado la transgenia<sup>55</sup>; la diferencia ahora sería la dirección y el sentido de las modificaciones de genes en tiempos reducidos. Ya no sería necesario esperar que aparecieran las posibilidades estadísticas de especies mejoradas – como el caso de los chícharos de Mendel–, pues se había pasado de la genética a la genómica.

Con la posibilidad de obtener semillas resistentes a plagas y enfermedades se hizo más fuerte la esperanza de recuperar las especies en peligro de extinción, o algunas extintas, al conservar, no como biblioteca sino como bancos de información genética, los contenidos vivos de DNA vegetal –germoplasmas–.

***Los vegetales modificados genéticamente son los alimentos transgénicos.***

El término de alimento transgénico se utilizó inicialmente para designar alimentos producidos mediante la introducción de un gen de un organismo en otro de distinta especie. Sin embargo, en la actualidad se designa así a todo alimento producido mediante ingeniería genética; es decir, cualquier organismo modificado genéticamente (OMG) que se consuma como alimento, o los productos obtenidos o derivados del mismo (OMS,2002).

Dado que la producción moderna de alimentos se encuentra cada vez más tecnificada y controlada, hoy es posible tener en la mesa, como parte de la dieta diaria, alimentos antes desconocidos en nuestros lugares, o con mejores apariencias físicas, por ejemplo: jitomates más frescos por más tiempo, y casi en cualquier estación del año.

Antes que el maíz, el algodón o la soya, el jitomate fue el objeto empírico de la biotecnología genómica aplicada en plantas. Su tendencia a deshidratarse y perder la imagen apetitosa hacía que su valor económico mermara de forma

---

<sup>55</sup> Técnica de intercambio de genes entre individuos pertenecientes a especies iguales o distintas ([www.scientificcommons.org](http://www.scientificcommons.org))

significativa; fue un logro importante haber modificado dentro de su genoma a la molécula de DNA que retrasara sus arrugas por deshidratación. Duraba más tiempo en los almacenes y anaqueles, se veía más apetitoso y fresco y, por lo tanto, era elegido con facilidad por los consumidores.

Cumplía el jitomate modificado en su genoma con todos los requisitos de los alimentos que se consumen hoy; más barato, envoltorio mejorado. En resumen: tenía buen aspecto.

¡Un jitomate, sano, rojo y terso no podía representar mayores riesgos y fue acogido con alegría!

Cuando se modificó el genoma del jitomate, se modificó también el contenido genético de la especie del jitomate. Este cambio es parecido a la revisión y reedición de un libro; se agregan datos o frases útiles y correctas para el momento socio-histórico actual, pero se pierden las que guardan y proveen información sobre otros antecedentes sociales e históricos. Así también se altera la información genética de una especie que, de mantenerse intacta o sólo con las mutaciones dadas por selección natural<sup>56</sup>, porta información sobre el camino de la evolución<sup>57</sup> de la especie

Otro de los logros y promesas de solución de la tecnología fue obtener fibras naturales, cada vez más escasas para cubrir las demandas de vestido de la humanidad. El algodón modificado genéticamente –transgénico–, ahora se consigue en distintos lugares al de su origen, y con mejores calidades. En ocasiones como fibras preteñidas.

Se utilizan también granos intervenidos por la biotecnología en sus genomas por la necesidad de producir alimentos de mejor calidad y a menor costo para los animales que nos sirven de alimento..

---

<sup>56</sup> Supervivencia desigual y reproducción de organismos debida a las fuerzas del medio ambiente, de lo que resulta la preservación de especies con adaptaciones favorables al medio (Sutton, 1995)

<sup>57</sup> Cambios genéticos de una generación a otra de organismo vivos (Audesirk, 1996)

Es cierto que las modificaciones genéticas han estado presentes en la carrera evolutiva de las especies, generando la supervivencia y la adaptación de las más aptas, pero también han sobrevivido las que han cumplido algunos de los principios de exclusión competitiva<sup>58</sup>, conservando así en la naturaleza los genes valiosos que pueden ser utilizados en cruza híbridas posteriores, en momentos de riesgos naturales.

Sobre las **técnicas** podemos decir: la **transgenia** es importante en la biotecnología genómica en el sentido de saltar barreras genéticas de las especies y mezclar el patrimonio y contenido genético de especies alejadas, como un tomate y un pez. Se han desarrollado hasta el momento varias técnicas para obtener alimentos transgénicos; la **primera** consiste en modificar la secuencia de los tripletes de bases nitrogenadas –A, G, C y T-s o codones– que transmiten la información para seleccionar un aminoácido<sup>59</sup> en la síntesis de una proteína específica, con alguna cualidad deseada o alguna acción distinta; como actuar de medicamento.

El arroz dorado, obtenido por modificación genética para contener una provitamina que en el organismo se transforma en vitamina A, es un buen ejemplo del interés por producir alimentos mejorados; una gran ayuda para países en vías de desarrollo que, además de tener al arroz como la base de su alimentación, sufren de deficiencia de esta vitamina, condición que en muchos casos lleva a la ceguera.

---

<sup>58</sup> Principio ecológico en que se explica cómo dos especies que compiten por un mismo recurso, logran adaptarse o son eliminadas (Audesirk, 1996,2003)

<sup>59</sup> Algunos datos sobre las proteínas, los aminoácidos y la síntesis de las primeras: Las proteínas están formadas por largas cadenas de aminoácidos. Existen 20 aminoácidos esenciales, difieren entre ellos en sus propiedades físico-químicas, como tamaño, solubilidad, carga eléctrica, etc. La secuencia exacta de los aminoácidos es determinante para la función correcta de una proteína. La secuencia es dictada durante la síntesis de proteínas por la molécula del DNA. Cada tres bases nitrogenadas del DNA, conocidas como codones, codifican para un aminoácido en específico. El RNA mensajero es el que se encarga de llevar esta información a un RNA de transferencia para que en el citoplasma de la célula se lleve a cabo el ensamblaje –peptidización– de los aminoácidos. El RNA ribosomal es de alguna manera el que rectifica el orden correcto de los aminoácidos. Este proceso de síntesis de proteínas, puede ser controlado en diferentes momentos, ya sea por la inhibición de alguna enzima, responsable de catalizar una fase de estas reacciones o por la activación de otras, para continuar una síntesis proteica inducida con algún interés (Curtis, 1986)

Con el objeto de mejorar sus cualidades terapéuticas, el plátano en México es un alimento transgénico, con modificaciones de la secuencia de bases nitrogenadas. En zonas de cultivo endémico, se le altera para aumentar la cantidad de hierro, de vitaminas y la producción de algunas vacunas.

Una **segunda** técnica de manipulación genética de una especie, aquella en la que la modificación de uno o varios genes se debe a la introducción de un gen de otra variedad o raza (en el caso de animales) pero dentro de una misma especie; esta técnica se ha realizado en el maíz mexicano, al que se le han introducido genes provenientes de maíces autóctonos o silvestres de Centroamérica, en variedades cultivadas en Estados Unidos, con el interés de hacerlo más resistente a la deshidratación y a algunas plagas.

La **tercera** técnica de modificación genética que se utiliza es en la que se introduce un gen de un organismo en otro que pertenece a diferente especie. Se ha practicado con el maíz para hacerle más resistente a determinadas plagas de insectos, mediante la introducción de genes de bacterias presentes en el suelo.

En la aplicación serial de esta tecnología subyacen en paralelo los intereses de solucionar el hambre del planeta, el reconocimiento de los descubrimientos científicos, así como las leyes del mercado y sus patentes.

***Los animales modificados genéticamente son animales transgénicos.***

El intercambio genético puede generar mutaciones útiles. Este principio ha sido observado por quienes, de manera especializada o por oficio, han participado en la crianza y reproducción de animales, en especial con destino alimenticio. El hombre colocado en los niveles más altos de la cadena ha consumido a lo largo de su historia en el planeta productos de origen animal debido a los beneficios que le generan: fuerza, vestido y posteriormente herramientas de defensa y construcción.

Al igual que en el caso de los vegetales, los avances en la domesticación de ciertas especies modificaron los hábitos de vida. No era lo mismo atravesar grandes terrenos persiguiendo un ejemplar, que lograr su control por pastoreo y observar de qué se alimentaban. Además, identificar con precisión la participación de la hembra y el macho en el proceso de cruce, diferenciados por sus apariencias físicas, daba ventajas puesto que añadía mayores posibilidades de comida; era conveniente cuidar y alimentar a una hembra preñada, así como preservar un macho fuerte, que daría más hijos sanos.

Las cruces híbridas entre individuos de una especie con características dominantes y deseadas fueron los métodos de selección genética iniciales para obtener animales que proporcionaran mayor calidad proteínica. De manera natural, por haber sido domesticables, los mamíferos vacunos, bovinos, ovinos y suinos (cerdos), pasaron a ser la fauna que nos ha acompañado y alimentado durante nuestra historia.

Más adelante, la inseminación artificial se convirtió en la técnica más adecuada para conseguir mejores razas. El éxito de esta reproducción animal motivó el desarrollo de otra, una específica para el cuidado y conservación del semen colectado. Lo que dio origen a la idea de crear bancos de semen de distintos animales con características genéticas útiles para algunas situaciones específicas. La experiencia llegó a la raza humana, creándose bancos de células reproductivas y, posteriormente, de embriones.

Las aves y los peces también han sido sujetos de técnicas de mejoras genéticas a través de la realización de cruces inter-especies. La modificación de las especies animales se ha hecho para obtener más carne, más resistencia a las enfermedades, más leche o más crías. La producción de carne de calidad para consumo humano, en un menor lapso y con buenos márgenes de ganancia económica, ha provocado que el pastoreo para engordar el ganado haya quedado muy lejos en el tiempo. La falta de espacios con pastos suficientes, el desgaste

físico de los animales, con la consecuente disminución en formación de carnes y la calidad fibrosa de ésta por el ejercicio físico, son algunas de las causas.

Los nuevos métodos de generación de alimentos animales son resultado de técnicas que mezclan la ingeniería genética, la inseminación artificial, el confinamiento de las especies y la alimentación controlada.

### ***El uso de algunas modificaciones genéticas en animales y vegetales guía hacia la clonación.***

Con un escenario en el que los animales han servido al hombre como alimento, además de medio de transporte, vestido, terapia, fuentes de transplante de algunos órganos y moléculas, llegamos a su uso no sólo de los domesticables, sino de otros. Los reconocidos como conejillos de indias en el desarrollo, experimentación y práctica de tecnologías que modifican sus genomas, reproducen algunas moléculas u organismos completos en laboratorio, diferente de lo identificado como reproducción natural.

Es en la transgenia animal que se da un salto cualitativo de la biotecnología genómica. Se pasa de la modificación de uno o varios genes a la aplicación de técnicas de reproducción celular *in vitro* para obtener animales prediseñados con alguna característica deseada. El camino de la aplicación de la biotecnología genómica en los animales llevó de la clonación de DNA a la clonación de genes y genomas completos, hasta llegar a la clonación de diversos individuos, de los cuales Dolly, la oveja clonada, es la prueba más exitosa conocida y difundida de los adelantos de biotecnología genómica en animales.

Los animales transgénicos se consideran un gran desarrollo tecnológico. Su modificación genética es mucho más complicada que la de los vegetales debido a su situación en la escala evolutiva de las especies, sin embargo, ha sucedido de la misma forma que en los anteriores: existen muchos estudios sobre modificación del genoma de diferentes especies animales.

Algunos de los trabajos de modificación del genoma de los animales se declaran en fase de experimentación. Tal es el caso de las ovejas productoras de lana de mayor calidad, a las que se trata de controlar los genes que se afectan por las carencias de pastos y forrajes en las diferentes estaciones. ¡Se espera buena lana de pastos malos!. (Pedauyé, Ferro y Pedauyé, 2000).

Otro ejemplo son cerdos modificados en el número de genes que dan información para sintetizar la proteína conocida como hormona del crecimiento. El aumento de esta hormona, de manera teórica, daría cerdos con mayor masa muscular y menos grasa, el resultado: disfunciones de varios órganos, lo que evidenció la dificultad de controlar estos OMG. En la actualidad hay salmones, carpas y peces gatos que portan genes promotores del crecimiento de otras especies que les han sido insertados.

Ya se encuentran en el mercado para ser consumidos algunos de los *nutraceuticals*<sup>60</sup>, obtenidos por ingeniería genética, modificando el genoma de algunas especies. Las leches terapéuticas son algunas de las posibilidades de aplicaciones; aquellas cuya grasa se ha modificado a tal nivel que parece semejante su cantidad a la grasa de un pez; leches hipo proteicas por eliminación de proteínas alergénicas, más parecidas a la humana, con biodisponibilidad mejorada de calcio<sup>61</sup>.

Las aves también han sido modificadas genéticamente, tanto para asimilar mejor los alimentos y dar huevos y carne de mayor calidad alimenticia, como para modificar su contenido de colesterol. Actualmente, la intencionalidad más clara de la biotecnología genómica consiste en utilizarlas como vehículos productores de vacunas y anticuerpos.

---

60 Término que en inglés se usa para denominar alimentos con propiedades medicamentosas (www.uclm.es,2006)

61 Concentración natural de calcio que puede ser asimilada en gran cantidad por quien la consume (www.uclm.es,2006)

Estos son algunos ejemplos de los alcances y posibilidades de uso de los animales transgénicos. La clonación de animales vino después, cuando a través de otras técnicas se reproduce el genoma completo de un individuo, al lograr la fecundación de una célula germinal femenina –óvulo<sup>62</sup>– al que se le eliminó su contenido genético –haploide– y se lo sustituyó con el contenido del núcleo de una célula somática –diploide– de otro individuo femenino de la misma especie para ser clonado. El embrión así obtenido –por clonación– se implantó en una madre nodriza y logró sobrevivir, crecer, reproducirse y morir. El espermatozoide no había sido parte de esta breve historia de la oveja clonada Dolly.

En enero del año 2000 se llegó a un acuerdo para establecer medidas de control, más allá de la comercialización de productos transgénicos, en los países miembros de las Naciones Unidas. Se elaboró un **Protocolo de Bioseguridad**<sup>63</sup> dadas las características y posibilidades tecnológicas en el sentido de modificar los genomas de las especies, y para procurar conservar la información guardada en sus reservorios de genes –como información natural del proceso evolutivo de las especies–, además de normar de alguna forma las aplicaciones, uso y comercialización de productos y organismos modificados genéticamente

#### **1.4.- Proyecto Genoma Humano.**

El Proyecto Genoma Humano se origina de una iniciativa del Departamento de Energía de Estados Unidos, cuando después de la Segunda Guerra Mundial, en 1947, y a raíz de lo conocido sobre la tecnología desarrollada por los grupos alemanes vencidos, se alentó la investigación para encontrar nuevas fuentes de

---

<sup>62</sup> El óvulo y el espermatozoide son células germinales cuyos contenidos genéticos (haploides), se complementan en la fecundación. Esto produce una célula cuyo contenido genético está completo (diploide), que se reproduce para formar el embrión ( Aréchiga, 2001)

<sup>63</sup> El Protocolo de Biodiversidad de Cartagena, se llama así debido a que se inició en Cartagena, Colombia, en 1999 y se firmó en Montreal. Trata de normar el cultivo y manejo de organismos modificados genéticamente. Su aportación es en el sentido de introducir el Principio de Precautoriedad como marco de aplicación de esta tecnología, para evitar lo más posible el daño ya presente a la biodiversidad en todos los países. Sin embargo, existen partes con posiciones, que si no son incompatibles, sí son contradictorias en lo relativo al etiquetado y comercialización de productos con contenidos de organismos modificados. El protocolo afecta a los OMG vivos, ya que su debate y redacción se hizo en el seno de la convención de Diversidad Biológica promovida por la ONU (Pedauyé, 2000, UN-UNEP,2000).

energía y tecnologías destinadas a entender cómo podrían éstas significar riesgos para la salud de los humanos y daños al medio ambiente. Tales estudios proveyeron de las bases científicas necesarias para reconocer los peligros por uso de tecnologías para encontrar y aplicar la energía nuclear.

En 1986 el propio Departamento de Energía anunció la iniciativa para encontrar el genoma humano, convencido de que la misión llevaría a hallar la secuencia del genoma humano. Poco tiempo después se unieron los Institutos Nacionales de Salud para planear una coyuntura para el Proyecto Genoma Humano, que oficialmente inició en 1990. Asimismo, el Wellcome Trust, institución de propiedad privada del Reino Unido dedicada a financiar proyectos de investigación científica, se sumó como un socio mayoritario. Luego, Japón, Francia, Alemania y China se convirtieron en colaboradores.

El Proyecto Genoma Humano (PGH) tenía como objetivo generar referencias de alta calidad de la secuencia del DNA del genoma humano; esto es, los mapas de las moléculas de cada uno de los genes que portan los humanos en sus células. Otros de sus objetivos incluían la secuenciación de genomas de organismos modelo para interpretar el DNA humano, potenciado con recursos computacionales para futuras investigaciones y aplicaciones comerciales, explorando la función de los genes a través de comparaciones entre el ratón y los humanos, estudiando las variaciones humanas y entrenando futuros científicos en genómica.

La poderosa tecnología analítica y los datos obtenidos por el PGH, generaron complejos temas en política y ética, tanto para los individuos como para las sociedades. Los retos se reconocieron desde un inicio, ya que provocan reacciones en relación a cómo se habían concebido y manejado la privacidad de los individuos en cuanto a mantener la equidad en el uso y acceso a la información genómica, en especial cuando se trata de temas reproductivos, clínicos y de comercialización.

De tal manera han sido notorias las implicaciones, que se han generado modelos de programas bioéticos por todo el mundo para ser observados de forma paralela a la aplicación de la biotecnología. En junio del 2000, con mucha publicidad, los científicos líderes del proyecto, junto con el entonces Presidente de Estados Unidos, Bill Clinton, anunciaron que se había completado el primer grupo de trabajo del genoma humano entero. El equipo de investigadores incluía científicos de empresas privadas y de instituciones de investigación públicas, y estaba representado por especialistas líderes: Ari Patrinos, en calidad de director del Proyecto Genoma Humano y de Investigación Biológica y de Medio Ambiente del Departamento de Energía de Estados Unidos; Craig Venter, director de Celera Genomics<sup>64</sup>, y Francis Collins, director del Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano de Estados Unidos.

Los primeros análisis de los detalles aparecieron en las revistas científicas *Nature* (15:02:2001) y *Science* (16:02:2001). *Nature* adjuntó análisis iniciales de la descripción de la secuencia generada por el equipo patrocinado con recursos públicos por el Proyecto Genoma Humano. *Science*, por su parte, enfocó sus publicaciones en el grupo de secuencias reportadas por la compañía privada *Celera Genomics*.

En el año 2002, el avance publicado por el grupo científico fue el mapa de la secuencia genómica de un ratón (*Nature*, 5:12:2002). La secuencia de alta calidad –datos confiables<sup>65</sup>– del DNA del genoma humano fue completada en abril del 2003, marcando el fin del Proyecto Genoma Humano; se terminó el trabajo dos años antes de lo establecido (*Human Genome Program*, 2003). Coincidió con el

---

<sup>64</sup> Empresa estadounidense de capital privado, vocacionada a la investigación científica, líder en el campo de la *biotecnología genómica*. Identificada como participante en la carrera por reconocer las secuencias del *genoma humano* y de otras especies ([www.celera.com](http://www.celera.com), 2007).

<sup>65</sup> Algunos datos sobre el Genoma humanos obtenidos a través del PGH: El genoma humano contiene unos 3,000 millones de pares de bases nitrogenadas. Contiene unos 100,000 genes, este dato fue corregido en 2004 por la cantidad de 20 a 25 mil genes. Sólo 10 % del genoma codifica proteínas. Se conoce la localización de unos 3,000 genes. Hay 24 pares de cromosomas; el menor tiene unos 50 millones de pares de bases, el mayor unos 250 millones. Si se reunieran los datos del genoma ocuparían 1,000 libros de 200 páginas. La diversidad genética humana: 5,000 millones de personas que se diferencian en un 0,1% de su material genético. Esto genera un catálogo de diferencias en secuencias teóricas de 5,000 billones de registros ([www.doegenomes.org](http://www.doegenomes.org), 2005).

aniversario número 50 de la publicación de la estructura del DNA, por Watson y Crick, continuando y acelerando la era de la biología molecular<sup>66</sup>

En la actualidad el Proyecto Genoma Humano se encuentra realizando la identificación de genomas de especies de microorganismos en los océanos (*Human Genome Project Information*,2005). Pero el desarrollo de la tecnología en relación a la clonación humana sigue su curso, y la discusión está presente en medios de difusión, revistas de divulgación científica y de otros tipos.

### **1.5.- Posibles aplicación de la información del Proyecto Genoma Humano. La biotecnología se encamina hacia la biotecnología genómica.**

*"La Biología debe ser considerada una Ciencia de la Información, y esto significa un cambio de paradigma".  
Leroy Hood<sup>67</sup>.*

Cuando se aprendió a leer la molécula del DNA de forma semejante a una biblioteca –que paradójicamente puede ser copiada en el laboratorio, pero que si una persona intentara leerla como un libro pasaría casi toda su vida tratando de leerlo–, se reconoció que una palabra puede decir algo diferente dependiendo de las letras usadas, del orden que siguen y cómo están colocadas en la oración. En el caso del mensaje transmitido por el DNA, las letras formadoras de palabras son las correspondientes a las bases nitrogenadas, ya identificadas: A, G, C y T, que transmiten un mensaje distinto traducido en la selección de un aminoácido durante la síntesis proteica.

---

<sup>66</sup> La biología molecular inicia con estudios sobre desarrollo y duplicación de moléculas biológicas transcurren con los descubrimientos aportados para obtener proteínas, enzimas y todo tipo de moléculas relacionadas con las reacciones de duplicación del DNA (Audesirk, 1993, Aréchiga, 2001).

<sup>67</sup> Promotor del Proyecto Genoma Humano. Creador de los secuenciadores automáticos en los 80. Miembro de la Univ. Washington ([www.doegenomes.org](http://www.doegenomes.org), 2005).

Significa un avance importante saber cómo las especies se organizan molecularmente –sus genomas– y se rigen para sobrevivir. El interés de la ciencia y la curiosidad humana en conocer y, en algunos casos, imitar y modificar lo que de manera natural existe, unido a motivos como la preservación de la salud, el bien común, la sobrevivencia, la disminución de las tasas de mortalidad y la calidad de vida, han sido justificantes de la aplicación y desarrollo de esta tecnología, que trató primero de identificar los genomas de las especies para después modificarlos o replicarlos en los proyectos de clonación, que han ido desde clonar desde genes, hasta individuos<sup>68</sup>.

Lo anterior parece probable si se utiliza el ejemplo del libro y el nuevo lenguaje y las posibilidades amplísimas, por no decir infinitas, de interactuar con la construcción del nuevo lenguaje y la escritura de nuevos libros –especies–, o capítulos –especies modificadas–, o nuevas palabras –genes–. Entre las promesas figura la de modificar los errores genéticos de las especies representados con el concepto de eugenesia<sup>69</sup>; genera esperanza pero también el temor de la sociedad por las probables consecuencias. Esto aparece identificado y referenciado en el desarrollo del Proyecto Genoma Humano junto con algunas de sus aplicaciones tecnológicas. Como ejemplos de tales usos destacan la terapia génica -basada en la posible modificación o reparación del gen dañado que provoque alguna enfermedad-, además de la posible determinación genética o diseño de nuevas generaciones a las que se les hayan eliminado o modificado los genes identificados como portadores de enfermedades.

Dada la magnitud y complejidad de las informaciones genómicas, las tecnologías de la información (Castells, 2002:27) y las comunicaciones han sido

---

<sup>68</sup> En el sentido de organización biológica se entiende como un a línea de estructura y complejidad : desde genes, células y tejidos, hasta individuos de cualquier especie animal o vegetal. En el sentido del interés del Proyecto Genoma Humano también estaríamos refiriéndonos a individuos como seres humanos sociales.

<sup>69</sup> Aplicación de las leyes biológicas de la herencia para el mejoramiento de la especie humana. Una raza saludable y fuerte parece encontrar sentido desde lo natural y lo social, de acuerdo a las nuevas propuestas sobre el pensamiento darwiniano -la selección natural, con predeterminación genética, la sobrevivencia de los más aptos. En la primera mitad del siglo XX, en la Alemania de Hitler, se hablaba con claridad de la eugenesia y la creación de una raza privilegiada, de acuerdo a su modelo social (traducción y adaptación propia de Strathern, 1992).

cruciales para posibilitar el almacenamiento e interpretación de los datos en los centros de investigación especializados. Los análisis de informaciones de genomas inter-especies serían imposibles sin la ayuda de instrumentos que manejen información de forma especializada. Con los procedimientos emanados de la biotecnología genómica se pretende hacer terapia a nivel de los genes, desde etapas embrionarias, interviniendo a células madre<sup>70</sup> y de células troncales, esto es con la capacidad de desarrollar células de diferentes tejidos. El ser humano podría ser intervenido en cualquier momento de su desarrollo; y la etapa embrionaria surge como la ideal para este tipo de experimentos.

El Proyecto Genoma Humano y la utilización de células madre como terapia génica presentan expectativas muy amplias. De avanzar todo lo que se propone ya no será necesario que una enfermedad se manifieste. Estamos ante la futura medicina genómica que reemplazará a la medicina convencional al tratar enfermos aún no pacientes mediante la detección de las predisposiciones a enfermedades favoreciendo en el mejor de los casos su corrección.

La información obtenida por el Proyecto Genoma Humano ha forjado grandes esperanzas sobre la creación de reservas celulares con potencial terapéutico real, pero sobre todo en la obtención por duplicación de un genoma completo; esto es, la clonación de un ser humano. Otros descubrimientos y avances también aportaron sus conocimientos a la biotecnología. Como se comentó en el apartado 1.4 en relación a los transgénicos, la modificación de genes, la introducción de algunos de ellos en otros genomas, la duplicación celular *in vitro*, son prácticas científicas cada vez más comunes.

---

<sup>70</sup> En esta categoría clasificatoria hay células totipotentes y pluripotentes. Las primeras son células troncales, capaces de diferenciarse y desarrollar casi todo tipo de células del organismo de la especie a que pertenecen; también se conocen como blastocitos o blastocistos, y son obtenidas de embriones. Las segundas son capaces de diferenciarse solamente en algunos tipos específicos de células de un organismo y de una especie. También se conocen como stem-cells.(adaptación propia de Curtis, 1986 y de [www.paho.org/Spanish/BIO](http://www.paho.org/Spanish/BIO))

## **1.6.- Clonación: aplicación y uso de biotecnología genómica.**

La elaboración de mapas de genes de algunas especies, en especial de la humana, ha generado el crecimiento de las expectativas de uso de la biotecnología genómica. Con los conocimientos científicos de la estructura, número y organización de los genes de cada especie se ha hecho posible reproducirlos y modificarlos: clonarlos.

La clonación es una técnica biotecnológica que utiliza ingeniería genética para reproducir y modificar el contenido genético de las células y así ofrecer soluciones a problemas importantes como los referentes a la salud. Por clonación podrían reproducirse genes, células, tejidos o seres vivos que provean soluciones para los problemas mencionados. Estas técnicas provocan preocupaciones y discusiones en distintos aspectos por sus usos y aplicaciones. Esos aspectos son denominados bioéticos.

La discusión bioética sobre la clonación y específicamente sobre la clonación humana no ha detenido las investigaciones y el desarrollo de técnicas con las que se obtienen medicamentos génicos ( ya sean genes completos o segmentos de éstos con comprobada acción terapéutica –farmacogenética–) y terapias celulares, medicina regenerativa o ingeniería tisular.

Al clonar las células y tejidos podría darse solución a problemas como el cáncer; la enfermedad de Parkinson y Alzheimer; lesiones en la médula ósea que causen parálisis parciales o totales, quemaduras, lesiones de corazón, cerebrales, diabetes, osteoporosis y artritis reumatoide, entre muchas otras. El estudio y la investigación con células madre permiten además probar nuevos medicamentos en todo tipo de tejidos *in vitro*, antes de hacer las pruebas definitivas en animales o en humanos.

El manejo del genoma humano por otra parte y en la línea de las discusiones bioéticas podría favorecer la eugenesia: seres humanos con características preconsideradas y prediseñadas como deseables en relación a la salud, fuerza, sobrevivencia, inteligencia, belleza.

La clonación con fines reproductivos, tanto en los humanos como en otras especies, es una de las posibles aplicaciones de la biotecnología genómica que en particular ha despertado tal cantidad de reacciones a favor y en contra de grupos científicos y de la sociedad en su conjunto (Strathern, 1992). En este sentido la sociedad se ha manifestado temerosa de modificar el orden establecido en relación a la reproducción.

El temor de tomar en manos humanas lo que hasta ahora era considerado trabajo divino ha puesto en la mesa posiciones ideológicas extremas relacionadas con creencias religiosas instaladas en la sociedad. “No debemos jugar a ser Dios”, dice en este sentido R, sujeto de esta investigación al ser interpelada en este sentido. Por otro lado A, también sujeto de esta investigación opina: “cuando los científicos están investigando no están jugando a ser dioses, sólo hacen su trabajo....”. Existe también el temor del abuso humano sobre esos clones-humanos a tal grado que se han desarrollado mitos como el del clon guardado en el closet esperando donar los órganos necesarios. La discusión en este sentido se apoya mayormente en el temor de modificar las maneras cotidianas de reproducirnos, mezcladas con valores de respeto a la vida como es concebida hasta este momento, así como la desconfianza en quienes desde la sociedad llevan a cabo las labores de desarrollo científico.

Dada la ausencia de normas legales, éticas y jurídicas sobre el uso y aplicaciones y la difusión de los genomas de las especies y sus modificaciones organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas, a través de la OMS y de la UNESCO se han manifestado e interesado en proponer la normatividad y la vigilancia constante de este logro científico, tomando especial atención en los efectos sociales provocados por su aplicación generalizada.

La clonación es, desde este punto de vista, objeto de interés público, de vigilancia constante y, por lo tanto, de interés de los medios de difusión y de otras fuentes divulgadoras de conocimiento científico. La coloca en un espacio de observación constante que permite la visualización de cruces importantes entre los campos del conocimiento científico, los medios de difusión y los posibles usos y modificaciones sociales, tanto sobre el conocimiento mismo como sobre los recursos públicos que la sociedad y sus representantes aceptan sean utilizados para el desarrollo de la ciencia genómica.

### **1.7.- La valoración social de las posibles implicaciones culturales bioéticas, legales, económicas por el uso de la biotecnología en la vida cotidiana y su difusión en los medios de comunicación.**

¡Las implicaciones! Una característica de este conocimiento científico en su aplicación y usos tecnológicos han sido las opiniones y comentarios de la sociedad sobre las posibles implicaciones que pueda traer. En los marcos de referencia se hace evidente el uso optimista de los conocimientos científicos utilizados para solucionar problemas humanos, así como el temor y la desconfianza por los daños futuros que podría ocasionar –la biotecnología- a nivel de la especie humana, del medio ambiente y de las otras especies de seres vivos con los que compartimos el planeta. Las opiniones de grupos sociales –no científicos y científicos– han hecho notoria la necesidad de ser precavidos en relación al uso y desarrollo de la modificación de los genomas, bien sea con intereses terapéuticos o con intereses de crear nuevas y mejores especies en el sentido de la cantidad de producción de alimentos.

La sociedad actual guarda memoria de los daños causados al planeta y a nuestros niveles humanos de vida en salud, alimento y medio ambiente, y expresa su parecer de manera organizada e individual. Esta opinión es relacionada con la

reflexividad y transparencia de información científica, insustituible en el marco de un sistema político democrático (Fayard, 2005).

La sociedad opina que no todo es permisible de aplicar en tecnología, y va hasta los medios para pedir que la forma de comunicar sea acotada por las normas éticas que la suscriban. La difusión de conocimientos científicos y sus aplicaciones tecnológicas de manera clara, objetiva, diferenciada de un quehacer mágico, de las lógicas de mercado, es entonces una necesidad para las sociedades que participan en el desarrollo científico significándole a nivel de valor cultural.

La UNESCO, como organismo internacional, se ha manifestado emitiendo recomendaciones y creando institutos de análisis para reflexionar sobre las preocupaciones de la sociedad y los derechos de los grupos científicos de seguir avanzando en el desarrollo del conocimiento científico. Esos organismos han generado algunas normas específicas para su aplicación y uso, que contemplan la difusión formal en la escuela –individuales y grupales–, que contribuyen a la protección de medios ambientes en el llamado desarrollo sustentable, que es también de interés en la aplicación en relación a lo individual y a las instituciones (UNESCO, 2005c).

Las instancias responsables de crear ciencia –como las universidades e institutos de investigación– se ven implicadas en la tensión existente entre la libertad de pensamiento y la libertad de comercialización y las leyes de patentes. Por ello se hacen también visibles las implicaciones tecnológicas. En relación a las probables implicaciones bioéticas por el uso de la biotecnología genómica, la UNESCO (2005c) ha hecho una serie de Declaraciones de Normas Universales que llevan a analizar los cambios sociales generados por los desarrollos tecnológicos a manera de balances globales.

La ética, la ciencia y la libertad<sup>71</sup> son temas que se relacionan en la respuesta a la pregunta ¿qué tan lejos podemos ir? en relación al uso de biotecnología.

En los aspectos éticos se discuten las modificaciones que se observan en la concepción de la persona y cómo la tecnología logra influir en los logros de los derechos humanos. En especial se comentan los efectos en su aplicación de manera consciente, la protección de la vida y la libertad. Se reconocen principios universales de bioética tales como: dignidad humana, solidaridad, libertad de investigación, respeto de la privacidad, confidencialidad, no discriminación, consentimiento para informar, integridad de investigación y honestidad intelectual. Actualmente, los documentos de bioética elaborados por la UNESCO (2005c) enfatizan la importancia de la atención constante, de la información, de la educación, de la consulta y el debate públicos.

Cada día los humanos perdemos y deseamos células, sin ningún problema ético; de piel con el baño diario, reproductivas o gametos en cada eyaculación y ovulación sin propósitos reproductivos. ¿Entonces, por qué hacer un problema ético el desechar unas células que no tienen cara, ojos, cerebro, corazón, etc.? Es la gran disyuntiva y no arribamos a ella de golpe y espontáneamente. El camino ha sido largo y gradual, pero hasta ahora nos hizo sentido su gravedad porque ¿acaso no hemos estado dispuestos a recibir tejidos que reparen nuestras quemaduras, órganos que repongan nuestros órganos enfermos, células o gametos para lograr nuestros fines de salud y reproducción? ¿Entonces, cuál es el problema de aceptar que unas células que podrían llegar a ser individuos sean utilizadas en una fase particular de su desarrollo para salvar a otros? Hace una discusión bioética sobre las manipulaciones celulares y los contenidos genéticos

---

<sup>71</sup> En el documento de la UNESCO llamado: Draft preliminar de la Declaración de Normas Bioéticas, de fecha 9 de febrero de 2005, junto con el Memorando explicatorio de la anterior, fechado el 21 de febrero de 2005, mismo que sirve como espacio para hacer visibles el grado y el tipo de preocupaciones sociales por el uso indiscriminado de esta biotecnología (UNESCO, 2005d)

En la ya mencionada Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos de la UNESCO además de las implicaciones éticas se mencionan los posibles cambios legales, sociales y económicos, así como la protección de la salud pública para dar la seguridad de que los hallazgos no sean usados para propósitos no pacíficos<sup>72</sup>

A raíz de esta tecnología, se ve la necesidad de conceptualizar al individuo desde su ser biológico, esto es darle reconocimiento y valor a su contenido celular, genético y proteómico específicos, entendiéndolos como patrimonio de la humanidad. No para ser mirados como en un museo o en un edificio, sino para diseñar normas y reglamentos<sup>73</sup> que los contemplen como portadores de información sobre la evolución de las especies y sobre las prácticas culturales de sus grupos étnicos, que al relacionarse han dado por resultado al ser humano actual. El individuo es dueño de su información genética<sup>74</sup>, es dueño también de la información genética colectiva como miembro de una familia, de un grupo étnico y de una comunidad.

Las implicaciones legales en relación a los alimentos transgénicos no son menores; evidencian la necesidad de dictar leyes y principios a favor del libre comercio, cultivo, consumo, venta, comercialización, y aspectos de derechos y leyes para cultivar alimentos y consumirlos. Entran también las preocupaciones por los vegetales que no se usan para alimento, sino para vestido y múltiples usos domésticos e industriales, como el algodón. Aparecen asimismo las implicaciones en zootecnia; la alimentación de los animales, y la conversión de éstos en alimento para humanos.

En su libro “Mientras el futuro te alcanza”, Juan Enríquez Cabot<sup>75</sup> reiteradamente expone cómo se afecta el patrimonio de la humanidad al no

---

<sup>72</sup> Art. 15 Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (UNESCO, 2003b).

<sup>73</sup> ONU en Asamblea General del 8 de marzo de 2005 (UNESCO, 2005f)

<sup>74</sup> Art. 11 Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (UNESCO, 2003b).

<sup>75</sup> Director del Proyecto de Ciencias Naturales en la Escuela de Negocios de Harvard, en el que se construye un centro interdisciplinario enfocado a investigar cambios de los negocios como resultado de la revolución de las ciencias naturales (2004).

legislar los usos de la biotecnología y permitir que se convierta en propiedad privada de transnacionales, lo que hasta ahora había sido utópicamente de todos los seres humanos –el genoma de las especies-. Cuando se aborda el tema por primera vez, desde espacios jurídicos y refiriéndose a los OMG, a lo que se refieren es a las patentes.

El problema es que implica socialmente sobre el derecho de alimento de la humanidad y de la libre siembra y cultivo de especies vegetales y animales. Otra implicación es en el sentido de que el uso de transgénicos, se teme que traerá también la uniformización de la dieta alimentaria mundial –en la actualidad las especies que consumimos son muy poco variadas en comparación a las que se consumían antes de la promoción de empresas multinacionales de alimentos–, generando una imposición sobre la dieta ofertada, ya sea por cercanía de los productos, por comercialización o por carecer de ofertas alternas<sup>76</sup>.

Otros aspectos de la humanidad están presentes, por ejemplo: la humanidad ha compartido históricamente los granos como patrimonio social de todos, participando al mismo tiempo de las relaciones al unirlos en lo cotidiano, por ejemplo del pan, con su significado potencial de solidaridad y de un renovado vínculo con la naturaleza. Por ello una manera de hacer frente a la transgenia es el rescate, almacenaje, reproducción y mejoramiento de las semillas criollas por millares de comunidades campesinas, pueblos indígenas y organizaciones de movimientos sociales desparramados por la Tierra.

Los gobiernos de los estados miembros de la OMS han hecho declaraciones referentes a la naturaleza y la presunta inocuidad del consumo de alimentos transgénicos, y aún cuando la definición que ellos dan parece aportar seguridad, aparecen una gran cantidad de datos de contaminaciones y daños provocados en la salud de las personas. Sobre los posibles daños al medio

---

<sup>76</sup> Entre más de 200 mil especies de plantas, solo una docena constituyen el 80% de todo lo que cosechamos, dice Jared Diamond en su libro: *Germs, Guns and Steel. The fates of Human Societies* (WW Norton, New York, 1997), en el que explica como algunas civilizaciones han dominado espacios físicos y a otras civilizaciones como resultado del acceso a calorías y domesticación de animales (Pedauyé, 2000).

ambiente se teme que el desplazamiento de genes de vegetales modificados genéticamente a cultivos convencionales o especies silvestres genere pérdidas irreparables de especies que contengan genes útiles. Es una realidad el riesgo del cruzamiento exterior con posibles alteraciones y daños al medio ambiente. Tal es el dato que se documenta por la OMS de un tipo de maíz que tenía aprobación para consumo humano en Estados Unidos y apareció contaminado con uno permitido para consumo animal. (OMS, 2005a)

La preocupación sobre el impacto a la salud y al medio ambiente ha sido una constante en las luchas y solicitudes de reflexión y no aprobación de esta tecnología por parte de asociaciones tales como *Greenpeace*, *Friends of the Earth* (Amigos de la tierra)<sup>77</sup>, Los pueblos del mundo, entre otras. Es también motivo de su preocupación la transferencia genética –*outcrossing*– de alimentos genéticamente modificados a células del organismo humano o a bacterias del tracto gastrointestinal; si el material genético afectara de forma adversa la salud humana podría aumentar la resistencia a los antibióticos usados para crear organismos modificados genéticamente (OMS, 2005a).

En relación a la aplicación de la biotecnología genómica surgen grandes focos de alerta en diferentes aspectos de la vida cotidiana en lo que se refiere a la clonación.

Como parte de las implicaciones bioéticas, la UNESCO (2003) ha elaborado documentos, solicitando a las naciones poner atención en estos temas a nivel de política de Estado y de obligatoriedad educativa.

La reproducción humana y de las especies ha llevado, entre otras cosas, al uso de técnicas de reproducción asistida como la fertilización in vitro, por ellos se teme que la clonación pueda ser aceptada por las generaciones futuras como posible método de reproducción (Strathern, 1992). Asimismo, a controlar la

---

<sup>77</sup> [www.foe.co.uk](http://www.foe.co.uk)

reproducción por ingeniería genética, hasta llegar a la eugenesia<sup>78</sup> por biotecnología

Los métodos biotecnológicos han acentuado también el nivel de complejidad de la reproducción humana debido a factores culturales, tradiciones y creencias religiosas, además de mostrar preocupaciones éticas en lo concerniente a los individuos y sus familias de acuerdo a Strathern (1992).

Entonces, la aplicación de estos métodos provoca movimientos en la concepción social de la paternidad y la maternidad, que llevan a recrearlos más allá de lo que social y legal, sino en el sentido del compromiso y de la solidaridad con el otro individuo, semejante a los casos de padres adoptivos. En el campo de lo legal aparece la necesidad de identificar al embrión, al feto, como individuo no nacido, portador del potencial de su especie, de vida y de genes y, por lo tanto, sujeto de derechos.

Todo lo anterior sirve de marco a una posible implicación social en relación a las concepciones de un grupo familiar al aplicar terapias y técnicas distintas en la procreación, como sería el caso de embriones clonados congelados a quienes se haya determinado las características de sus genes de manera intencional por la biotecnología provocando la posible reducción en la diversidad genética que ha dado la supervivencia de la especie y su adaptación. Esto representa uno de los rubros más complejos debido a los cambios que provocaría su aplicación en la organización del día a día de las unidades sociales estructurales conocidas hasta ahora como familias. No hay respuestas, solamente preguntas.

Algunos científicos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos de América, así como personas que apoyan esta tecnología consideran que podrán obtenerse beneficios importantes en salud pública –una más de las implicaciones favorables– al aportar armas en la lucha contra enfermedades como

---

<sup>78</sup> Dato para añadir a los anteriores sobre eugenesia: término que explica el deseo de la mejora de la especie humana a través de controles de procreación, introducido por Francis Galton, Británico, en 1883 (www.wikipedia.org, 2005)

la malaria, el sida, sin dejar de reconocer que sería necesario mayores capitales para llegar a los resultados esperados. (UNDP, 2001)

Existe el sentimiento de que, por lo menos, debemos de ser precavidos, como se señala en las consecuencias registradas en el medio ambiente, y en la observancia del principio precautorio –promovido por organizaciones ambientalistas–, que ha logrado el status de reglamento para la aplicación y manejo de esta tecnología.

Algunas implicaciones aspectos culturales y de tradiciones son materia a analizar, ya que pudieran verse alterados valores relevantes para la religación de grupos sociales. En entrevista<sup>79</sup> con el Dr. Sydney Brenner, Premio Nóbel de Medicina 2002<sup>80</sup>, sobre el tema de biología genética, comentó: “Creo que los seres humanos no deben utilizar a la biología genética como camino de evolución, sino que deben de buscar la evolución cultural, ya que los genes no nos hacen más inteligentes, sino que la diversidad fue el éxito de la especie, creo que no debemos hacer nada para modificar esto”.

Las implicaciones económicas no son menores; se han convertido en asuntos atractivos para capitales privados desde diferentes ángulos. Con el incremento en la globalización de investigaciones biomédicas<sup>81</sup>, la repercusión de noticias publicadas ha movido mercados financieros internacionales. Hacer investigaciones con sujetos de países pobres reduce los costos de investigación, pero no aporta responsabilidad en los posibles perjuicios que se generen en la salud o medio ambiente de esas poblaciones, además de que por lo general no se tiene acceso a la participación en los beneficios económicos obtenidos por la información proporcionada.

---

<sup>79</sup> En el programa de TV española REDES -dedicado a la difusión científica (30:01, 2004)-,

<sup>80</sup> Científico inglés premiado por su trabajo concerniente a La Regulación Genética del Desarrollo de Órganos y la Muerte Celular Programada. ([www.nobelprize.org](http://www.nobelprize.org))

<sup>81</sup> Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura. Editorial no. 18 enero-junio de 2000.

El derecho de propiedad intelectual de OGM con impacto en los derechos de los agricultores, sí es una implicación, por lo que se han discutido las obligaciones de patentamiento en un Acuerdo TRIPS de la OCDE<sup>82</sup> sobre la mayor disponibilidad de una diversidad de cultivos. El tema de la monopolización es realmente un debate respecto a estos alimentos.

Los avances en biología y genética deben ser accesibles para todos, cuidando la dignidad y los derechos humanos de cada individuo<sup>83</sup>. Se asume, además, que la libertad para investigar –necesaria para el progreso del conocimiento– es parte de la libertad de pensamiento, derecho humano fundamental de los individuos. Las aplicaciones de la investigación, incluyendo aplicaciones en biología, genética y medicina relacionadas al genoma humano, deben ser alivio para el sufrimiento y mejora para la salud de los individuos y de la humanidad. (UNESCO, 2003a:Art12b).

En el artículo 11 de la Declaración Universal de los Derechos de Humanos y del Genoma Humano de UNESCO, claramente se prohíbe la clonación humana con fines reproductivos y es de suponer que están fuera del marco de la ley los científicos que la realicen. Es importante anotar la relevancia que adquieren estas declaraciones al observar la organización de los institutos destinados a la investigación con recursos públicos (Knorr Cetina, 1991), y las controversias sociales generadas por la declaración de no compartir el conocimiento –derecho universal–, sino de llevarlo a campos de interés económico –patentes–. Esto ha evidenciado la complicación de los grupos y sus convenios al tener capitales económicos y sociales mixtos, tanto privados como públicos y multinacionales. Tal fue el grado de problematización que llevó a la UNESCO a declarar: “El genoma humano en su estado natural no puede usarse con fines de lucro” (UNESCO, 2003a:Art.12b). La puntualización de “en su estado natural” favorecería a que alguna modificación hecha, que se presente como producto de ciencia, sí puede

---

<sup>82</sup> Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

<sup>83</sup> Art. 12a. de la Declaración Universal de los Derechos de Humanos y del Genoma Humano. UNESCO (2003b)

ser manejada como producto de una empresa o dato privado y por lo tanto patentada

Se hizo un esfuerzo cuando el Instituto de Bioética (IBC) dio un aviso sobre la Patentabilidad del Genoma Humano (UNESCO, 2001:14:07) para tratar de promover la investigación y la cooperación internacional con la idea de la generación de beneficios compartidos. La cooperación, la transparencia, los beneficios admitidos y conscientes de la sociedad sobre las aplicaciones tecnológicas parecen ser el marco ideal, y difícil, para el uso social de esta ciencia.

El proceso de secuenciación del genoma humano ha generado y genera un importante volumen de información en los medios de comunicación.

Los científicos, en ocasiones, se han mostrado reacios a la comunicación con comunicadores, reporteros, etc., pero otras veces la han utilizado hábilmente. Sin duda interesa al público la posibilidad de conocer la secuencia que porta la información genética para hacer un ser humano, y la prensa debe atender las expectativas, pero la repercusión de noticias publicadas ha movido mercados financieros internacionales y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Todo esto yace en la realidad social al construir este espacio de información y análisis crítico y reflexivo sobre la biotecnología genómica, su estructura técnica, sus antecedentes y raíces, asimismo sobre las implicaciones de tan diversa índole que se hacen visibles.



# Capítulo 2

## Difusión de Clonación y Transgénicos en los medios de comunicación y su presencia en las tareas escolares.

*“No hay viento favorable para el marinero que no sabe a dónde se dirige”  
Séneca*

¿Cuáles son las características de la difusión sobre ciencia en los medios y en la escuela? ¿En qué modelos teóricos de difusión se anclan? ¿Qué información sobre conocimiento científico recibe mayor atención de los difusores? ¿Quiénes difunden ciencia? ¿Desde qué instituciones se generan los conceptos científicos utilizados para difundirla?, son algunas de las interrogantes que aparecen en el capítulo.

La difusión de conocimientos científicos y tecnológicos ha sido constituida como una estrategia para hacer llegar ciertos conocimientos a públicos no especializados a través de distintas estrategias comunicativas. Una de esas estrategias la constituye el hacer públicos a través de los medios de comunicación o los denominados avances científicos.

La comunicación pública de ciencia y tecnología no ha sido siempre la misma, ha estado ceñida a políticas de concepción sobre lo que el público lego debería saber, y sobre algunos temas, de acuerdo a los expertos en los mismos (Fayard y Arboleda, 2002).

La generalización de las prácticas de comunicación rompió el aislamiento de la ciencia y de la vida científica, y atenuó el desconocimiento del público respecto a ciertas cuestiones. La aparición de nuevas ocasiones y nuevos lugares de intercambio contribuyeron a popularizar la investigación y la tecnología, e instauró el inicio de un diálogo –no siempre equitativo- entre ciencia y sociedad. Las decisiones y acciones realizadas para la comunicación pública de la ciencia acercaron favoreció la aproximación de grupos sociales hasta entonces lejanos y

desconocidos a ciertos conocimientos científicos, con lógicas de encuentro y comprensión muy diversas. Esa diversidad de percepción y significación no evitó que los grupos sociales se sintieran interesados en opinar sobre los conocimientos y trabajos que los grupos científicos estaban desarrollando en sus laboratorios.

Sobre todo en los últimos decenios de 1900 fue clara la inclusión y modificación de las concepciones sociales de los sujetos sobre los avances científicos en las estrategias de difusión a través de la divulgación.

Para los científicos -de acuerdo a los reportes de los grupos pioneros de la acción cultural científica (Fayard: 1999)- no fue sencillo aceptar y entender la difusión de conocimientos al público. Desde su espacio de conocimiento especializado esta práctica era vista solamente como acciones a favor de espacios de ignorancia que hay que resolver y no como el espacio que generaría interrogantes que podrían enriquecer sus propias investigaciones. Para los grupos científicos la ciencia se constituía en relación a la sociedad como un espacio autónomo en que sus instituciones estaban organizadas y reguladas a partir de normas y visiones establecidas con propósitos declarados. Como característica destacable de esos grupos se constituyeron códigos portadores de significados e información reconocidos como lenguajes especializados (Fayard, 2005).

Para comunicar ciencia a los públicos se requiere comprender el mensaje científico para construir el discurso divulgativo con un propósito definido, por el interés de una institución específica a través de individuos profesionales especialistas y no especialistas que lleven a cabo esta acción. Es en el sentido del propósito definido que la comunicación pública de la ciencia como propuesta de difusión de conocimiento científico toma en cuenta los contextos sociales y culturales de los públicos a quienes se dirige el mensaje.

Con la realidad comunicativa de las redes planetarias de sistemas y corporaciones noticiosas, además del Internet, la difusión científica tiene mucho que ver con lo que opina el público y lo que percibe de esos procesos de difusión (Fayard, 1999) en sus proyectos.

La difusión del conocimiento científico y sus aplicaciones tecnológicas, dirigida a públicos no especializados, trata de incluir en sus contenidos las concepciones teóricas y culturales de los individuos a los que enfocan el producto, así como las ideologías e intereses de las instituciones responsables de hacerlo.

La difusión realizada a través de los medios masivos de comunicación e identificada como divulgación, porta mensajes e informes de ciencia destinados a sujetos identificados como no científicos y como mencionan los teóricos de la comunicación de la ciencia como Gregory y Miller (1998) en algunos casos como sujetos totalmente analfabetas de ciencia.

Estas concepciones teórico-conceptuales son las que dan marco a la comunicación de ciencia sobre clonación y transgénicos desde estrategias de divulgación entendidas como parte de la comunicación pública de la misma (Ursua, 2002).

En este capítulo se presenta un escenario como estado de la cuestión sobre las diversas maneras en que se ha comunicado al público el conocimiento científico. En éste se abordan los modelos teóricos de comunicación de ciencia y tecnología (Lewenstein, 2003), así como algunas de las actividades relacionadas con esta tarea como el periodismo científico tanto en prensa, como en televisión y radio. De las tecnologías de la información destaca particularmente en este tema el uso de la Internet como fuente y espacio de información sobre clonación y transgénicos utilizado tanto por las instituciones que investigan, por las instituciones que divulgan y por el propio público para exponer sus opiniones al respecto.

Este escenario adquiere especial interés en esta investigación dado que se conformó como: espacio de información y actividades educativas no formales para los jóvenes universitarios –sujetos de esta investigación-. Siguiendo las sugerencias de las políticas educativas emitidas por la UNESCO en relación al estudio de temas como la clonación y transgénicos, los programas escolares que abordan estos temas, han incorporado a sus estrategias de aprendizaje -

entendidas como difusión formal de conocimiento científico-, el estudio de las implicaciones sociales, legales, bioéticas, culturales entre otras por el uso y aplicación de la biotecnología. Para cumplir este objetivo fue necesario incorporar a las tareas cotidianas escolares la consulta a los medios de comunicación en los que se divulgaba sobre el tema así como se expresaban opiniones de expertos que podrían tomarse como indicadores de las posibles implicaciones de la clonación y la transgenia.

Es importante señalar que la discusión sobre la calificación y tipificación de difusión de ciencia en la educación formal y no formal hecha por distintos estudiosos no forma parte de este documento, pero sí sus espacios y actividades, por lo que habremos de entenderla como la difusión en escenarios educativos inciertos (Orozco, 2001). Esto nos provee de un marco conceptual en que se entiende la difusión de conocimiento científico como una estrategia de comunicación pública de ciencia en procesos educativos que favorecen el aprendizaje. Lo anterior inmerso en un campo en proceso de cambio en el que confluyen los educadores y sus contextos, los comunicadores y los suyos, desde campos fragmentados con zonas de contacto comunes, transdisciplinarias (Fuentes, 2004).

Interesa especialmente la difusión relacionada con biotecnología genómica<sup>84</sup>, y sus aplicaciones más difundidas sobre clonación y organismos modificados genéticamente (conocidos como transgénicos).

Grandes espacios en noticieros televisivos, de radio y de prensa son dedicados a la difusión de avances de biotecnología, en los que sus aplicaciones se acotan y cuestionan en y por la sociedad. Periódicos locales de circulación diaria en sus suplementos de ciencia y, en ocasiones, en notas con contenidos de adelantos científicos notables, hacen referencia a la genética, sobre todo cuando hay anuncios notorios y controvertidos. Es en estos casos en los que se visibilizan

---

<sup>84</sup> Que en adelante se mencionará como "biotecnología" de acuerdo a la OMS (2002).

las líneas editoriales de los difusores públicos y privados. Como ejemplo baste recordar la noticia en todos los medios de comunicación de dos sucesos:

En el año de 1996, el nacimiento de la oveja Dolly; después su reproducción y envejecimiento prematuros y muerte en 2002 y 2003, respectivamente (“Dolly the sheep” ,2005). En 2002, la solución y mapeo de los genes humanos en el Proyecto Genoma (*Science*, 2000). Cuando se dieron a conocer los avances del Proyecto Genoma Humano, la televisión transmitió (26/06/2000), a través de la cadena norteamericana CNN y en la británica BBC (*Science*, 2000), la ceremonia en la que el Presidente estadounidense William Clinton apareció junto al Ministro Británico Tony Blair y a los investigadores líderes del Proyecto Venter, Collins y Patrinos. Estos últimos se convirtieron en las voces autorizadas para hablar del tema cada vez que se presentaba una novedad en la ciencia genómica. Lo mismo sucedió con Ian Wilmut, creador de la oveja clonada Dolly.

Las revistas de difusión científica *Science*<sup>85</sup> y *Nature*<sup>86</sup> fueron las que primero publicaron sobre la clonación de Dolly y del Proyecto Genoma Humano. Ambas son consideradas entre los científicos como espacios importantes para difundir artículos científicos y por ello se encuentran como referencias primarias y fuentes de información confiables en las entregas que los proveedores de noticias ofrecen a los distintos medios.

En México, los casos de Dolly (la oveja clonada) y el genoma humano fueron difundidos por televisoras de sistemas de cable y por televisión abierta. Tanto la cadena de televisión TV Azteca como Televisa comentaron en sus espacios noticiosos la existencia de la oveja y los hallazgos del genoma humano. El contenido proveía de notas obtenidas de sus agencias<sup>87</sup>. En alguno de los

---

<sup>85</sup> *Science Magazine*, Daily News. [www.sciencenow.sciencemag.org](http://www.sciencenow.sciencemag.org)

<sup>86</sup> *Nature Magazine*. [www.nature.org](http://www.nature.org)

<sup>87</sup> Algunos proveedores de noticias: Terra México, SA de CV, Notimex, Corporación de noticias e Información-CNI-IT, El Universal, Grupo Editorial Convergencia, SA de CV, Comunicación y Análisis de México, SA, Especialistas en medios, SA de CV. Fuente: Base de datos Infolatina.

programas se incluyeron entrevistas a especialistas, como fue el caso del científico mexicano, Dr. Gerardo Sánchez<sup>88</sup>.

Por otro lado, se unieron asociaciones científicas y grupos no gubernamentales para expresar opiniones y argumentos en oposición a la aplicación indiscriminada y sin un marco legal actualizado de técnicas que utilizaran conocimientos de ciencia genómica en ingeniería genética, específicamente en la clonación seres vivos.

En relación al cultivo y uso de productos modificados intencionalmente en sus contenidos genéticos, de animales y vegetales, dos organizaciones civiles no gubernamentales han sido las más escuchadas como voces de alerta y, algunas veces, de oposición rotunda a las nuevas tecnologías. *Greenpeace*<sup>89</sup> y Amigos de la Tierra<sup>90</sup> son algunos de los nombres que aparecen con frecuencia en los noticieros cuando se da a conocer alguna nota de clonación y transgénicos.

A las noticias sobre Dolly y el genoma humano siguieron una serie de artículos, opiniones y reportajes en los suplementos de ciencia y en las primeras páginas de periódicos de circulación nacional e internacional. Tal es el caso del diario español *El País* (Rivera, 2003), *El Universal*, de circulación nacional (Bowman, 2002), y el periódico local *Público* ("No Hay", 2002).

En la televisión por cable la oferta de acceso a difusión de conocimiento científico no se ha limitado a los momentos especiales de anuncios de avances y logros, sino que ofrece productos que difunden temas relacionados y de biotecnología como parte constante de sus programaciones. Algunos ejemplos: en el grupo de Canales Discovery se transmiten programas de retos y juegos

---

<sup>88</sup> Quien promovió el desarrollo del proyecto que dio lugar al Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN); se llevó a cabo a través del Consorcio Promotor del Instituto de Medicina Genómica, con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Salud, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Fundación Mexicana para la Salud, que realizaron los estudios preliminares que cristalizaron en la aprobación de una reforma a la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de julio de 2004. Actualmente es su director. Este proyecto fue publicado como *Developing a Platform for Genomic Medicine in México*, en *Science*, Vol 300, Issue 5617, 295-296, 11 April 2003.

<sup>89</sup> [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)

<sup>90</sup> [www.foe.co.uk](http://www.foe.co.uk)

científicos, series, documentales y otros formatos como: “Más allá del futuro”, “Salvar a los guepardos”, “El león blanco”, por mencionar algunos.<sup>91</sup>

El mexicano Canal Once –distribuido a través de sistemas de cable fuera del DF– tiene entre su programación la serie *In vitro*<sup>92</sup>, revista televisiva que presenta temas de genética. El Canal 22 trasmite juegos de concurso sobre ciencia –“Porque somos/más de dos”–, además de algunos programas como: “Los cazadores de genes: El corazón de piedra”– que habla del genoma humano<sup>93</sup>.

En el cine también se hace y se ha hecho difusión sobre biotecnología en documentales y películas: “La isla del Dr. Moreau” (1996) –basada en la novela de HG Wells, escrita en 1896– propone una visión de la manipulación genética transgénica entre especies animales; “Gattaca” (1997) es otro ejemplo, en ella se muestra el futuro de la manipulación genética a favor de hacer nacer y crear seres con mejores cualidades, procedimiento conocido en ciencia como eugenesia.

La red de Internet es donde se hace la mayor, más variada y creciente difusión de clonación y transgénicos. Se ofrecen en diferentes formatos; espacios noticiosos, foros de discusión, páginas de organizaciones especializadas en la investigación, desarrollo y difusión, y sitios de apoyo o desaprobación a la aplicación y uso de tecnologías sobre el genoma de las especies.

Los sitios de las agrupaciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización para la Producción de Alimento (FAO), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación Ciencia y Cultura (UNESCO) se cuentan entre los más visitados, así como los de organizaciones civiles y empresas dedicados a la investigación y a la producción de alimentos y medicinas; en ellos informan de los avances y de los marcos legales que se van construyendo alrededor de la biotecnología.

---

<sup>91</sup> Discovery Channel, [www.tudiscovery.com](http://www.tudiscovery.com)

<sup>92</sup> [www.oncetv.ipn.net](http://www.oncetv.ipn.net)

<sup>93</sup> [www.canal22.org.mx](http://www.canal22.org.mx)

En la página de la Organización Mundial de la Salud se definen conceptos y se publican resultados sobre pruebas de inocuidad de estas tecnologías. La Organización para la Producción de Alimentos se pronuncia con respecto a los alimentos modificados genéticamente, y a través del Codex Alimentario hace llamadas de atención de los requisitos que deberán reunir los alimentos para ser considerados aptos.

El caso de la UNESCO es muy importante para el presente trabajo, ya que en la historia de los avances de la biotecnología se vio la necesidad de valorar las posibles significaciones sociales y riesgos por su uso; primero se sugirió y después se normó acerca de las implicaciones bioéticas, culturales, económicas y legales por las aplicaciones biotecnológicas a partir de conocimiento científico obtenido del genoma de las especies.

Entre los sitios de Internet de las empresas de capital privado que se han distinguido por el desarrollo y aplicación de la biotecnología en la industria farmacéutica y alimenticia destacan: Celera Genomics, Pfizer, Novartis y el corporativo Monsanto. Hablan de las bondades y beneficios que se obtienen por el desarrollo de la biotecnología y tratan de dar respuesta, desde su ideología e interés, a las preguntas más frecuentes que se hace la sociedad en general sobre los alimentos transgénicos y la clonación de células de algunos seres vivos microscópicos.

La difusión del conocimiento científico dentro del espacio escolar ha hecho un efecto de sinergia en la información sobre ciencia que se realiza a través de algunos de los medios informales; es tal la velocidad de desarrollo de la biotecnología genómica y su publicación que difícilmente algún libro de texto lograría abarcar las novedades anuales.

Por lo tanto, el uso de los contenidos de ciencia en medios masivos como actividades de aprendizaje se ha convertido –en este caso– en una estrategia escolar para la revisión de temas relacionados. Desde el sistema escolarizado se tienden puentes de enlace para articular los modelos de difusión de los

conocimientos científicos. Dado que el contenido de los textos escolares sobre clonación y transgénicos sólo se refiere a los conceptos y a estructuras bioquímicas de las moléculas del ADN, se consultaron otros medios para ampliar las investigaciones escolares. Así, las revistas de divulgación científica, la prensa escrita, pero sobre todo los medios que utilizan otras tecnologías de información como: sitios de Internet, enciclopedias electrónicas –modificadas y actualizadas constantemente–, las consultas a través de teléfonos celulares y los programas de televisión y radio se hicieron presentes en la vida diaria de los estudiantes como espacios de consulta para obtener datos que se incluyeran en las tareas del colegio.

La difusión hecha desde los medios de comunicación sobre biotecnología genómica tiene la característica de ser presentada en general como una opción para acceder al progreso. Es claro el lenguaje de la institución científica moderna que trabaja, investiga, desarrolla y propone soluciones a grandes problemas globales, como son la hambruna mundial y la salud humana.

En lo referente a la clonación humana y sus posibles aplicaciones en medicina reproductiva, se expresan temores por la aplicación de la biotecnología al presumirse que a través de ella podrían llevarse a cabo acciones que hasta la actualidad se habían dejado a cargo de fuerzas divinas de creación y de ordenación de la naturaleza. En estos casos se ofrece la figura de estereotipos presentes en los imaginarios de los sujetos para expresar opiniones de aparente valoración y atención a las modificaciones sociales que podría traer consigo la aplicación de la biotecnología.

En las difusiones y sus contenidos se han hecho visibles las posiciones de diferentes grupos sociales y sus creencias religiosas en torno al uso de células de origen humano como materia prima para obtener soluciones avanzadas en terceros, como en las denominadas células madre embrionarias, en que se hace visible la diferencia de opiniones entre las calidades humanas del embrión y sus células y de un ser ya nacido.

También puede observarse la lucha por el control del conocimiento científico como avance y como puerta de acceso a nuevas investigaciones y nuevos proyectos y patrocinios.

## **2.1.-Modelos teóricos de comunicación pública de ciencia y tecnología.**

La difusión de conocimientos científicos ha cursado a través del tiempo y del interés de distintos grupos con diversos intereses científicos y políticos por diversas estrategias de comunicación. Esas estrategias han sido calificadas por estudiosos y nos referimos a ellas como modelos de comunicación pública de la ciencia. En estos modelos se distinguen las concepciones que de los públicos tienen los emisores de mensajes científicos.

En estas estrategias de divulgación sobre ciencia y tecnología los conceptos y contenidos científicos son solamente parte del mensaje que se emite. Son las aplicaciones tecnológicas y en muchos casos las opiniones expresados por científicos -miembros y voceros de alguna institución científica como el caso de los líderes del PGH, Venter y Collins y de Jiménez Sánchez del Instituto Nacional de Medicina Genómica en México- las que mayor fuerza y espacio tienen en la divulgación sobre ciencia de los medios de comunicación.

Gregory y Miller (1998), en sus trabajos de investigación sobre comunicación pública de la ciencia, han identificado la falta de claridad respecto a las características sociales y cognitivas del público a quienes ésta ha sido dirigida. Dada esta situación los públicos no especializados, legos han sido identificados en esas investigaciones como no científicos, y en algunos casos como sujetos totalmente analfabetas de ciencia. Razón por la cual la comunicación de ciencia ha pasado de ser un proceso de difusión de conocimiento científico a una tarea de divulgación entendida también como un proceso de vulgarización. Esta

aproximación a la difusión del conocimiento científico ha generado discusiones y propuestas entre los estudiosos del campo a través del tiempo (Lewenstein, 2003).

Divulgar ciencia a públicos no especializados ha sido una tarea no siempre grata y bien recibida por los científicos y sus institutos. La divulgación de la ciencia de acuerdo a Fayard (2005) presenta varios problemas igual de importantes: traducir en un lenguaje sencillo sin distorsionar la información científica; la responsabilidad del divulgador científico o periodista científico; la relación entre la enseñanza y la divulgación y sobre todo la ciencia como parte de la cultura

Sin embargo los cambios sociales percibidos en otros campos como la política han favorecido que los grupos de investigadores se interesen en comunicar sus trabajos científicos, sus posibles aplicaciones y sus nuevas propuestas (Bourdieu, 1997). Este proceso ha generado distintos modelos de los que se da cuenta en este apartado identificados por la difusión científica. En esos modelos de acuerdo al estudio proporcionado por Lewenstein (2003), se muestran las “*motivaciones, fuerzas y retos asociados con las diferentes aproximaciones*” a las concepciones del sujeto a quien se dirigen los mensajes, las actividades y estrategias elegidas para estos propósitos y los grupos relacionados con esas actividades. En relación a los grupos interesados en la divulgación de la ciencia es posible entender sus intereses políticos y de otras índoles.

El *modelo del déficit*, fue concebido desde la comunidad científica para comunicar la ciencia con la pretensión de que ésta fuera comprendida por los públicos carentes de formación científica. Se trataba de “llenar” los espacios de ignorancia que fueron percibidos a través de encuestas realizadas en los años de 1970 y que mostraban además de la ignorancia en relación a los conceptos de ciencia, la descontextualización histórica de los conocimientos y sucesos científicos. En este modelo se creía que una vez llenados esos espacios de ignorancia con conocimientos “*todo sería mejor, cualquier cosa que eso significara*”. Se realizaron acciones que en general trataban de mejorar la relación

entre la “alfabetización científica” con las innovaciones tecnológicas y el desarrollo económico. Se revisaron en varios países los contenidos curriculares y en los Estados Unidos de América se definieron los parámetros estándar de educación.

Sin embargo este modelo mostró deficiencias, entre las que se muestran notablemente la falta de contexto de los conocimientos científicos. En este modelo de comunicación pública de la ciencia se realizó ya una relación entre el aprendizaje escolar y los conocimientos generales de los públicos fuera de la escuela.

A partir del análisis de este modelo y sus deficiencias se creó otro: *el modelo contextual*. Éste modelo da cuenta sobre como los individuos no responden “*como recipientes vacíos de información*”, sino de acuerdo a su contexto social y a sus esquemas psicológicos originados por experiencias previas dentro de sus contextos culturales y sus circunstancias personales.

Este modelo ha sido utilizado sobre todo en campañas de salud pública. Reconoce asimismo la capacidad de los sistemas sociales y de los medios de comunicación de amplificar o de disminuir según sea el caso y su interés la información sobre temas específicos. También se hace una estratificación del público de acuerdo a su conocimiento científico construyendo a nivel práctico guías de comunicación de ciencia a públicos específicos en contextos particulares.

Estos dos modelos –contextual y deficitario- han provocado de acuerdo a los estudiosos que “*la comprensión pública de la ciencia*” se haya igualado “*con la apreciación pública de los beneficios que trae la ciencia a la sociedad*”, razón por la que algunos grupos no favorecen estos modelos de comunicación.

A partir de 1980 los investigadores han hecho énfasis en la importancia de reconocer en los modelos de comunicación pública de ciencia tanto el conocimiento local como la participación política de los públicos. Así emergieron los modelos de *difusión ligada a experiencias* y *el modelo de participación pública*.

En el modelo ligado a experiencias se basa en divulgar conocimientos específicos tomando en cuenta los conocimientos locales. Un ejemplo de esto lo constituyen las prácticas agrícolas de comunidades locales que han sido tomadas como base por científicos para desarrollarlas. Otro caso lo constituye la difusión de conocimientos de la medicina local y tradicional unidas a la ciencia moderna.

Como los otros modelos tiene sus puntos de crítica entre los que destaca el posible privilegio dado a los conocimientos “no científicos”. Este modelo de comunicación de conocimientos por otro lado ha favorecido el empoderamiento de comunidades locales.

Sobre el *modelo de participación pública* puede decirse que el énfasis de la comunicación de ciencia está hecho con el objeto de crear consensos e interés por la participación en decisiones públicas sobre temas científicos. En este sentido se realizan actividades como conferencias, grupos de análisis formados como ciudadanos, talleres de ciencia, entre otros.

### ***De la comprensión pública de ciencia a la comunicación pública de la ciencia.***

Los modelos mencionados nos aportan de una u otra forma sobre la manera que la difusión de ciencia ha sido dirigida hacia los públicos a través de distintas estrategias de divulgación con intereses específicos de distintos grupos sociales. Esos modelos diseñados a favor de la comprensión pública de la ciencia también están presentes en una propuesta que se define como: *comunicación pública de la ciencia*.

En la comunicación pública de la ciencia confluyen una gran cantidad de factores: de cambios sociales, epistemológicos, políticos y culturales.

La participación de sujetos, instituciones y su relación, concepción e interés sobre la divulgación de conocimiento científico a los públicos es solamente uno de ellos. Es una propuesta de acuerdo a Fayard (2005) para dar cuenta del

fenómeno comunicativo que también abarca a la ciencia y su entorno actual: *“las ciencias impregnan tanto lo social, lo cultural, lo económico y lo mediático, como pretender que estos no tengan influencia sobre sus modos de difusión y de formulación pública”*.

La divulgación tradicional vista a través de los otros modelos ha involucrado acciones que relacionan de manera unidireccional a los científicos con el público no especializado. A partir de la *comunicación pública de la ciencia* esta relación se pretende bidireccionar a través de diferentes acciones entre las que destaca: el cambio de perfil del comunicador científico.

El esfuerzo de simplificación para hacer los conocimientos accesibles sigue siendo un paso obligado pero no es ya el más importante, si se entiende –otra de las propuestas- a la actividad científica como parte de la cultura humana. En este sentido la crítica expresada por Levy-Leblond (en Fayard, 1999):*“... la cultura de nuestro tiempo está completamente marcada por la ciencia, pero de una manera pasiva. No la reconoce. No se refleja en ella, no ejerce ninguna influencia sobre ella... Es como si la ciencia planeara sobre la sociedad un espacio autónomo desde el cual desciende sobre nosotros...”*.

En la comunicación pública de la ciencia confluyen *“actividades de comunicación que poseen contenidos científicos destinados a públicos no especialistas en situaciones no cautivas”* (Fayard, 2005). Aún cuando se declara que en la comunicación pública de la ciencia no se conoce con exactitud la apropiación, ni la coherencia de la comprensión del mensaje, dada sus variedad de actividades, estrategias y actores, así como su presencia en los medios de comunicación y teniendo en cuenta la presencia de éstos en las prácticas sociales actuales y más específicamente en el tema de esta investigación, si se les considera como detonadores de diálogos posibles e interés entre los públicos no especializados y los conocimientos científicos.

En la comunicación pública de la ciencia actual, después de varios años desde los 80s. del siglo XX, han encontrado relación los procesos de enseñanza-

aprendizaje con las actividades propias de esta corriente como son: programas especializados de televisión, museos de ciencia hasta programas de televisión y radio, así como reportajes y notas en prensa sobre sucesos notables del desarrollo científico. El uso de Internet y las prácticas de comunicación pública de la ciencia ha través de esa herramienta y tecnología de información han generado una presencia global de algunos conocimientos científicos como es el caso de la biotecnología.

Desde la comunicación pública de la ciencia se trata de interpelar no solamente a los públicos interesados en ciencia, sino a todos , tomando en cuenta sus contextos culturales, sociales, así como sus opiniones a favor de los proyectos científicos que deban llevarse a cabo.

En los sujetos que llevan a cabo la difusión de ciencia se observa también un proceso de cambio, y de acuerdo a los marcos culturales se transita del militante al animador científico, al divulgador, y se llega al comunicador científico especializado en el tratamiento de contenidos científicos y/o técnicos<sup>94</sup>.

Desde esta propuesta comunicar ciencia es no solamente transmitir conocimientos científicos traducidos es: crear sentido sobre tales conocimientos.

### ***La comunicación pública de la ciencia y la biotecnología***

Esta corriente es la que da marco de trabajo para la estudiar la difusión realizada en torno a la biotecnología. Para las fechas de la publicación del mapa del genoma humano y de la popularización de los alimentos transgénicos, las reglas del juego de los grupos encargados de divulgar ciencia obedecían, ya no a la difusión de contenidos para públicos conocedores de ciencia ni a públicos en los que se trataba de exponer los conocimientos científicos en lenguajes más accesibles, sino que se encontró un momento en que la divulgación de ciencia era producto de una militancia que trataba de evitar que el conocimiento estuviera

---

<sup>94</sup> Perfil del alumno de la Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco, México. En [www.iteso.mx](http://www.iteso.mx)

confiscado; que éste pasara a formar parte de los valores culturales de las sociedades. Deseos que se ven expresados en los documentos elaborados por la UNESCO de educación y difusión de la biotecnología genómica.

Los grupos pioneros de la acción cultural científica (Fayard, 1999) son los que iniciaron la lucha para difundir el conocimiento científico de la biotecnología a través de individuos llamados animadores científicos. Éstos pretendían lograr que los grupos científicos entendieran y vieran la participación del público como interrogantes que podrían enriquecer la investigación. Se propuso entonces revisar las opiniones de audiencias no científicas más allá de la estadística de acceso a los medios de comunicación, como un cúmulo de preguntas que permitirían definir la pertinencia de las investigaciones y hacer visibles otras maneras de la sociedad de solucionar los problemas que la tecnología propuesta pretendía resolver.

En relación a la comunicación pública de biotecnología el periodismo ha sido una práctica destacada. En este sentido los medios de comunicación han aprovechado la popularidad de algunos científicos para proporcionar credibilidad a los programas y mensajes transmitidos. La figura del divulgador científico (Gregory y Miller, 1998) es importante en este y frecuentemente se asumida o relacionada con científicos líderes de proyectos. Algunos de los más reconocidos son: Venter, Patrinos y Collins, directores de las organizaciones del Proyecto Genoma Humano, y Wilmut, creador de Dolly. En México, junto al Dr. Gerardo Jiménez Sánchez<sup>95</sup>, se identifica al Dr. Enrique Galindo<sup>96</sup>, o al divulgador de ciencia Dr. Francisco Bolívar Zapata<sup>97</sup>.

Esta falta de consenso de los objetivos de la difusión de la ciencia ha recibido críticas por parte de los grupos científicos y falta de apoyo a los avances biotecnológicos, argumentando el hecho de la poca ciencia contenida en los

---

<sup>95</sup> Director del Instituto Nacional de Medicina Genómica. [www.inmegen.gob.mx](http://www.inmegen.gob.mx)

<sup>96</sup> Responsable de la Biblioteca de la Academia Mexicana de las Ciencias. [www.amc.unam.mx](http://www.amc.unam.mx)

<sup>97</sup> Científico y divulgador de la genómica; escribió *De la genética a la genómica*. En este libro se habla del impacto de la ingeniería genética sobre la medicina y la salud. [www.amc.unam.mx](http://www.amc.unam.mx)

programas, y el consiguiente proceso de desinformación de los sujetos desde la sociedad (Gregory y Miller, 1998).

## **2.2.- Clonación en los medios de comunicación: las primeras notas y las reacciones de la sociedad.**

En 1987 se publicó en el *White Paper*<sup>98</sup> un editorial sobre Fertilización Humana y Embriología (HSMO), en el que expresaba la importancia “*de aplicar una moratoria al derecho de los investigadores a desarrollar estudios destinados a la creación de clones humanos. Híbridos de humanos y monos y de bebés, diseñados por ingeniería genética a través de la instalación de una moratoria para esta tecnología*”. La difusión de la biotecnología sobre clonación en medios masivos de comunicación, en especial en Europa y Estados Unidos, se ha visto marcada por ese editorial de acuerdo a Strathern (1992,59) ya que la nota fue comentada en casi todos los diarios de Inglaterra<sup>99</sup>, a excepción de uno, según la revista *New Scientist*<sup>100</sup> en su edición impresa del 3 de diciembre de 1987. Se lamentaba la moratoria del *White Paper* y se ligaba con un artículo y el comentario final de un periódico americano.

El *Wall Street Journal*, en su edición del 26 de noviembre de 1989, publicó:

*“En relación a la disputa por la custodia de siete embriones congelados, en una corte de Tennessee, entre la madre biológica, y en contra de los deseos de su ex esposo”.* Concluía: *“La ciencia y la Tecnología han sobrepasado las leyes y ética tradicionales. Hay proyectos aún más asombrosos para el*

---

<sup>98</sup> El *White Paper* al que hacemos referencia es el documento borrador en el que se anotan para su difusión los acuerdos, en este caso del Departamento de Salud y Seguridad Social, sobre un marco para legislar en relación a la clonación, misma que recibió una moratoria en el documento mencionado. El documento se titula: *Human Fertilization of Embriology: A framework for Legislation*, Departamento of Health and social Security, London (1987).

<sup>99</sup> País en el que se han desarrollado técnicas de reproducción asistidas de manera notoria. Ahí se llevó a cabo en 1978 con éxito la primera fertilización *in vitro*. (Feliz Cumpleaños, 2003a).

<sup>100</sup> *New Scientist* es una revista de ciencia inglesa semanal, de cobertura internacional. Ofrece artículos en los que se discute lo técnico y lo filosófico. Es una de las más leídas entre públicos de habla inglesa. [www.newscientist.com](http://www.newscientist.com)

*futuro: la clonación; el desarrollo de humanos en los laboratorios como una fuente de órganos para cirugías de transplante; mujeres dando a luz a sus propios hermanos y hermanas o nietos; la proliferación de vientres para rentar y prestar; la hibridación de animales y humanos y de robots y humanos; el uso de vientres artificiales, o de animales o de mujeres muertas para incubar embriones humanos; la ingeniería genética”* (Strathern, 1992:59).

En estas publicaciones, además de la ética y las leyes, se hizo manifiesto que los humanos tenemos conflicto en modificar algunas prácticas instaladas en las representaciones subjetivas y presentes en la vida cotidiana. Problemas al alterar métodos instalados de reproducción, y con la ciencia si ésta se acerca a los límites de “lo que se permite” sobre los posibles usos y aplicaciones de la tecnología. Más aún, entre la libertad intelectual y el derecho de seguir investigando con genomas que pertenecen no a individuos sino a grupos sociales. Las implicaciones políticas, sociales, legales y económicas se hicieron evidentes en esos reportajes.

Otros actores sociales expresaron sus opiniones favorables, en especial con la clonación. Por ejemplo, el fallecido actor Christopher Reeve, y su fundación, había comentado a los medios que se "*obstruyen las investigaciones*" científicas que podrían contribuir a su recuperación; culpó al Gobierno y a la Iglesia Católica de Estados Unidos (BCCCIENCIA, 2002).

Como grupo a favor de la clonación apareció la secta de los raelianos<sup>101</sup>, que anunciaron en Estados Unidos el nacimiento del primer bebé clonado por una controvertida empresa llamada Clonaid (“Clonamos un bebé”, 2002). El médico italiano Severino Antinori también participó en la difusión al anunciar que una de sus pacientes daría a luz a un bebé clonado (“¿Es posible clonar humanos?”, 2001).

---

<sup>101</sup> Fundada por Claude Vorihon ("Profeta Rael").BBC. Londres

En Guadalajara, México, encontramos un caso reseñado en el artículo titulado “Clonar o no: ¿es el dilema?” (Orozco, 2005), publicado con motivo de la Declaración sobre la Clonación Humana, que presenta una discusión de las posibilidades y los alcances, así como las posiciones de diferentes países al respecto. Se lee, además, la posición de los científicos mexicanos. Sin duda en él se cruzan las discusiones presentes, que van desde líneas de producción científica y su vínculo con las políticas de los gobiernos, hasta la libertad de investigación de los grupos científicos.

***El Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN). Un caso de difusión de biotecnología en México.***

Cuando se fundó el INMEGEN la difusión sobre biotecnología en la televisión, radio, cine, Internet, y periódicos mexicanos, como reflejo local de la situación global, se vio orientada por el escepticismo de la sociedad al desarrollo de estas investigaciones; la transgenia y los alimentos no fue la excepción.

Algunos encabezados de diarios de circulación nacional y local correspondientes, al mes de abril de 2004 con el motivo de la creación del INMEGEN, nos proporcionan datos:

- ¡Abrirán el primer laboratorio de medicina genómica! Éste diseñará planes de negocios de propiedad intelectual, de estudios de mercado, de procesos de comercialización (Milenio, 4:16:2004a).
- Protegerán el patrimonio genético del maíz y frijol. En este esfuerzo están involucrados Estados Unidos –que desde hace cinco años han invertido 550 millones de dólares (Milenio, 4:16:2004).
- ¿La familia natural o sobrenatural? (Milenio, 4:06:2004).
- Clonación Terapéutica (Mural, 20:04:2004).
- Dan luz verde a la creación del INMEGEN (Milenio, 4:28:2004).
- Aprueba el Senado eliminar veto a la clonación terapéutica (Milenio, 4:27:2004).

¿Alimentos modificados en sus genes? ¿Clones de células, de tejidos y hasta de personas? ¿Seremos la misma especie y el mismo planeta después de esta tecnología? ¿Qué tan lejos podemos ir? ¿Para qué y para quién es justo el desarrollo biotecnológico? ¿Quién peligrará con estas tecnologías? ¿Qué problemas reales se solucionarían con sus aplicaciones? ¿Por qué nos sentimos tan preocupados como sociedad? ¿Es real y posible lo que vemos publicado en los medios de comunicación masiva? ¿Quién establece las prioridades en tecnologías? ¿Basados en qué criterios, o a favor de quiénes? ¿Cuál es el impacto de esas tecnologías en el bienestar humano, en otros organismos vivos, en el medio ambiente, y en la herencia evolutiva y cultural de futuras generaciones? Son algunas de las interrogantes que resumen lo que en las noticias fue difundido, acompañado con posibles soluciones que la tecnología ofrece al mundo a través de sus usos y aplicaciones. Los diarios referenciados recurrieron a los científicos, a los miembros de organizaciones civiles no gubernamentales y a los proveedores de noticias para dar formato a los productos noticiosos y de divulgación. Los científicos, los escritores de suplementos especializados en ciencia, y los representantes de las empresas, entre otros, se convirtieron en los analistas del tema.

***La conducta de los científicos es tema de difusión. El Caso Hwang y la veracidad de la difusión de avances en biotecnología.***

Debido a las probables soluciones terapéuticas por el uso de células madres – provenientes de embriones humanos –, la difusión de los avances en esta línea de investigación recibió una gran atención. La técnica requiere de una gran cantidad de recursos intelectuales, económicos y, por supuesto, de células reproductivas – los óvulos, los más importantes – como materia prima. Es objeto de crítica y discusión bioética sobre la manipulación de embriones humanos y su probable destrucción en aras de generar beneficios para otros individuos. Asimismo la veracidad del trabajo científico relacionado a esta técnica.

El 19 de mayo de 2005, la revista *Science*<sup>102</sup> publicó que el Dr. Hwang había hecho progresos en el método de transferencia nuclear, con el objetivo de producir líneas de células madres que podrían ser usadas, algún día, para tratamiento humano. Así, el Dr. Hwang se convirtió en el sujeto más aclamado y candidato al Premio Nóbel. Sus proyectos fueron ampliamente difundidos y también se hizo público el acceso a otros proyectos científicos, así como a presupuestos importantes. Poco tiempo después, *Science* se enteró de las dificultades que cruzaban el proyecto del Dr Hwang: denuncias de obtención ilícita mediante presión a sus colegas femeninas para donación de óvulos, y la fraudulenta presentación de sus avances. Ante esta situación, *Science* señaló en su editorial una rectificación sobre el Dr. Hwang ( 2005).

La revista española de ciencia, Quark, publicó una serie de artículos especiales de análisis sobre el tema: el caso del Dr. Hwang y Science; “*El Dr. Hwang y el clon que nunca existió*” (De Semir y Revuelta, 2005), en los que se reflexionaba sobre el timo científico, que movía a analizar los ejes –sugeridos en este capítulo–, de la difusión de noticias, y el mismo quehacer científico. En el mes de mayo de 2005, el gobierno de Estados Unidos anunció que no otorgaría más recursos públicos para esta investigación. Además, se abrió la discusión de la posible utilización de embriones fecundados in vitro, abandonados por sus progenitores y congelados en clínicas y laboratorios de investigación. De no ser usados, deberían ser destruidos, o desechados, sin utilidad (Mural, 2005).

### **2.3.- Difusión sobre clonación en medios de comunicación.**

Algunas casas editoriales promueven revistas de difusión científica para públicos no científicos. Con el propósito de interesar a sus lectores hacen uso y despliegue

---

<sup>102</sup> Patient-Specific Embryonic Stem Cells Derived from Human SCNT Blastocysts Woo Suk Hwang et al. *Science*, published online 19 May 2005, 10.1126/science.1112286 News: Korean Team Speeds Up Creation Of Cloned Human Stem Cells Gretchen Vogel *Science* 308, 1096 (20 May 2005). Policy Forum: Issues in Oocyte Donation for Stem Cell Research David Magnus and Mildred K. Cho *Science*, published online 19 May 2005, 10.1126/science.1114454.

de elementos audiovisuales para presentar los avances de manera atractiva desde el punto de vista de la publicidad y el mercado (Alcalde, 2005). Un ejemplo lo constituye la publicación mexicana “Muy interesante”, una de las más leídas y recordadas por los jóvenes que participaron en esta investigación.

La televisión ha participado en la difusión de la biotecnología sobre clonación no sólo a través de los noticiarios y programas especiales de ciencia, también de una telenovela –género de consumo popular, legitimado– en la que se abordaba la clonación humana como un dato real, posible en América Latina. “El clon” es un melodrama de la cadena brasileña de Televisión Globo, transmitido en la cadena mexicana Televisión Azteca, en el que se mostraba, como dice Martín-Barbero (1992)<sup>103</sup>, el “impacto ideológico” a la manera de algunas problemáticas de individuos humanos y sus clones<sup>104</sup>. “El clon” no contribuyó a aclarar los datos científicos relacionados con la clonación; ofreció, más bien, una trama compleja de los problemas de conducta de un clon. De esta forma se seguía favoreciendo el hecho de presentar los clones humanos a la sociedad como agentes peligrosos de cambios sociales.

En los noticiarios televisivos de las cadenas CNN, Televisa y Televisión Azteca se ofrecen noticias encabezadas con curas posibles para graves enfermedades, y de la perpetuación de la especie. Es como si la genómica volviera a revivir a los alquimistas, o fuera a reproducir sin control sujetos peligrosos para los humanos. La sociedad urbana principalmente a través de su televisor ha tenido contacto con esta tecnología. A través de su difusión ha accedido a lo que ahí se ha transmitido, y temiendo fantasiosamente las apariciones de los clones; fenómenos y esclavos modernos creados para realizar labores no deseadas, y para ser utilizados como reservas de órganos (Strathern, 1992).

---

<sup>103</sup> Martín Barbero, J. (1992). El proyecto: producción, composición y usos del melodrama televisivo Fuente: [www.felafacs.org/files/barbero](http://www.felafacs.org/files/barbero)

<sup>104</sup> *El Clon*, de la cadena brasileña de Televisión Globo, dirigida por Jayme Monjardim.

El cine también ha hecho difusión sobre la biotecnología. Películas como “Gattaca” (1997) y “La isla del Dr. Moreau” (1996) –anotadas en la introducción de este capítulo– nos muestran la línea entre pasado y futuro de la tecnología que nos compete. “La isla” (2005), entre otras, ha favorecido al clon, instalado en la sociedad por sus representaciones y símbolos en relación a la ingeniería genética.

Los jóvenes estudiantes de ITESO del semestre de otoño 2006, sujetos de esta investigación, han sido consumidores de artículos en revistas de divulgación, de programas de televisión y radio. En ocasiones, por la necesidad de ilustrar trabajos escolares, han asistido –presencial o virtualmente– a museos de ciencia en los que el tema de la biotecnología, la clonación y los alimentos modificados genéticamente es abordado desde diferentes expresiones científicas y artísticas.

Otras actividades y estrategias que tienen que ver con la difusión de biotecnología como actividad cultural y lo constituye la obra del pintor español Salvador Dalí que hace referencia al descubrimiento de la molécula del DNA, origen de la genómica. En el video “Dimensión Dalí”, editado por la fundación del pintor, se presenta una nota que explica la relación de artista con James Watson – descubridor de la estructura del DNA–, plasmada en la elaboración de una pintura sobre el tema ([www.dalidimension.com](http://www.dalidimension.com)).

La zona metropolitana de Guadalajara no ha sido ajena a actividades que relacionan formas y metáforas de ciencia para realizar arte: en el Museo de Arte de Zapopan, Jalisco, en mayo de 2005, la pintora L. Aranguren nombró a su exposición DNA ([www.maz.org](http://www.maz.org)), así como otros artistas plásticos utilizan la estructura de esta molécula en esculturas.

Internet es el medio de difusión más consultado –de acuerdo a los datos proporcionados por los sujetos de esta investigación– para obtener información sobre la biotecnología genómica y su desarrollo.

En un ejercicio personal, la investigadora se recurrió a Google<sup>105</sup> –buscador de Internet– para encontrar información de sitios relacionados con los conceptos clon y proyecto genoma humano. Se anotan los resultados: El concepto clon produjo resultado de 1'570,000 sitios en .44 segundos. De esa cantidad el título de primer hallazgo es: ¿Primer clon de un embrión humano?

Sobre proyecto genoma humano, 197,000 sitios en .33 segundos, y el primer sitio se refiere a implicaciones científicas sociales y bioéticas del proyecto.

Para identificar las revistas más leídas por públicos juveniles se accedió al portal esmas.com desde el link de la revista juvenil Tú, de edición quincenal de Televisa, para los conceptos clones y transgénicos. El resultado produjo conexiones a una tienda virtual que vende dvd de películas vinculadas con el tema, como “La guerra de las galaxias, Episodio II”, “El ataque de los clones”.

En esa tienda virtual también se ofrecen títulos de 35 libros, la mayoría de ciencia ficción. Algunos títulos son: Una terrible belleza ha nacido, clones, genes y el futuro de la humanidad (Curran, Brendan CRS Press); Hiperidentidades y clones (Denecke, K & Wismath, S, L & Gordon & Breach Publishing Group); Clones de Dios (Gaston, MD David, Greenfield Advance Books); Alien; Clones del espacio exterior, la niñera usaba pañales (Homzie, H. Rebound by Sagebrush); Clones, ¿los payasos de la tecnología? (Jones, Gareth de Paternóster Press); Clones y clones, hechos y fantasías acerca de la clonación humana (Nussbaum, Martha, WW Norton & Co.); Clones de plantas (Pascoe, Elaine & Kuhn, Dwight & Blackbirch Press); Mutantes, clones y maíz asesino, desentrañando los secretos de la biotecnología (Seiple Samantha, de Lerner Publishing Group); Los clones, cronología de la guerra virtual (Skurzynski, Gloria Simon Pulse).

Como una actividad extra, en el sitio se solicita a los usuarios reseñas sobre la lectura del libro que se haya adquirido. No se encuentra información de los contenidos más allá de los títulos.

---

<sup>105</sup> www.google (visto 24:10:2005).

## 2.4.- Difusión sobre alimentos transgénicos. La cultura, la alimentación y el medio ambiente.

*“Las personas se relacionan con las simientes nativas o criollas, de una manera afectuosa. Instintivamente o por la mediación simbólica, en los usos y costumbres. Las personas saben que las simientes cargan en sus entrañas la historia de un patrimonio genético lleno de diversidad”.*  
Horacio Martins<sup>106</sup>

La nota ilustra la opinión de grupos identificados como organizaciones no gubernamentales con presencia en los medios de comunicación. En esos espacios se expresan en torno al uso de organismos genéticamente modificados, como propiedad de empresas multinacionales. Este uso privado de vegetales utilizados como alimentos y patentados por las mencionadas empresas se contrapone a la forma en que la humanidad se ha relacionado hasta hoy con las simientes criollas y silvestres: un bien común que representa su derecho a la comida.

El uso de transgénicos, de acuerdo a *Greenpeace* y a *Amigos de la Tierra*, podría traer la uniformización de la dieta alimentaria mundial; las especies que consumimos actualmente son muy poco variadas, en comparación a las de antes de la promoción de las compañías transnacionales, generando una imposición en la dieta ofertada, ya sea por cercanía de los productos, por comercialización, o por carecer de otras opciones<sup>107</sup>.

En general la difusión hecha en los medios sobre de estas tecnologías muestra la relación y efectos entre el uso generalizado de los alimentos transgénicos con la modificación de la relación entre la naturaleza, la salud, el medio ambiente y la evolución de las especies. En las declaraciones sobre transgénicos que hacen las organizaciones civiles en los medios se manifiesta

---

<sup>106</sup> En *Transgénicas: simientes del imperio*, (activista social, Horacio Martins, Curitiba, Brasil).

<sup>107</sup> Entre más de 200 mil especies de plantas, sólo una docena constituyen el 80% de todo lo que cosechamos. En referencia al libro de Jared Diamond sobre este tema: *Germes, Guns and Steel. The fates of Human Societies* (WW Norton, New York, 1997), en el que explica el ascenso de algunas civilizaciones como resultado del acceso a calorías y domesticación de animales. [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)

sobre todo el riesgo que significa desconocer las implicaciones futuras de la aplicación de la ingeniería genética al manipular la vida. Asimismo se expresa la negación a patentar patrimonios biológicos que desde su punto de vista significaría restringir la libertad y consumo de los pueblos, a la que se refieren como: soberanía alimentaria.

El control de producción de alimentos y la mejora de sus contenidos nutritivos son los temas que frecuentemente aparecen en las difusiones sobre transgénicos. En esas difusiones se expresa el dilema bioético que muestra el optar por la solución a la hambruna mundial con el uso de transgénicos a fuerza de modificar: naturaleza, medio ambiente, futuro. Un ejemplo: después de la Cumbre de Johannesburgo de alimentación, Adolfo Aguilar Zínzer<sup>108</sup> escribió el artículo “El súper maíz y el hambre” (2002), en el que aborda con profusión esta problemática. Aguilar Zínzer cuenta del rechazo que Zambia hizo de una dotación norteamericana “*nada despreciable de maíz genéticamente modificado*”.

“El representante de Zambia en la cumbre fue categórico: su país no acepta la donación de cereales modificados genéticamente...”

En Zambia se prefieren morir de hambre antes que arriesgarse a comer la variedad de súper maíz creada en el laboratorio por medio de la manipulación del DNA. El Gobierno de Zambia justifica ese rechazo diciendo que no hay información científica suficiente para anticipar los efectos y consecuencias tanto para el medio ambiente como para el consumidor, que pudiera acarrear la manipulación, la diseminación y el consumo de alimentos artificialmente contruidos. Se habla del riesgo de que los alimentos transgénicos contengan proteínas que causen reacciones alérgicas a las personas que las consuman. Por esa razón ni siquiera acepta la harina de súper maíz. Zambia teme que la propagación de los

---

<sup>108</sup> El Embajador Adolfo Aguilar Zínzer se desempeñó durante el 2002 como representante permanente de México en la ONU y fue miembro del consejo de seguridad de la misma organización.

súper granos pudiera desplazar o alterar a las especies locales, de las que depende para su alimento la mayoría de la población” (Zínzer, 2002).

Esta colaboración periodística de Aguilar Zínzer permite identificar los ejes que cruzan la práctica de la difusión en medios de comunicación de contenidos referidos al uso y consumo de transgénicos.

Entre las notas difundidas y publicadas en distintos medios que incluyen el eje de investigación de la economía-empresa-institutos podemos anotar las que comentan de las actividades de protección económica, en especial, de empresas multinacionales como Dupont, Monsanto, Novartis, Pfizer, Calgene, entre otras. Grupos sociales no científicos denuncian la creación de monopolios que controlan la venta de semillas, de cultivos, de fertilizantes e implementos necesarios para su desarrollo. Se destaca la patentación de germoplasma de especies, que hasta ahora habían sido consideradas patrimonios de los pueblos donde endémicamente crecían. Algunos casos: la multinacional Novartis es el resultado de la fusión de Ciba Geigy con Sandoz; Monsanto ha comprado empresas semilleros como Holden Foundations o Delta and Pipe Line, lo que le permite el control de 85% de la producción mundial de algodón (Pedauyé, 2000:62).

En un ejercicio en Google, semejante al reseñado páginas atrás, se obtuvo un resultado de 289,000 sitios en .6 segundos en la búsqueda del concepto “transgénicos”. El primer sitio encontrado es un glosario de términos de genome.gov.

En la radio, el programa de divulgación de ciencia *Arquímedes en la Tina*<sup>109</sup> trató el asunto en específico en 2006. En la primavera del 2000, varias organizaciones ambientales –como el Club Sierra, Amigos de la Tierra, Consejo para la Defensa de Recursos Naturales, Ciudadanos Públicos y la Sociedad Humana, colocaron una petición en la que se demandaba que los OGM no fueran liberados para el uso y consumo hasta que fueran probados y demostraran su

---

<sup>109</sup> Este programa se transmite los lunes a las 21 horas, en Radio Universidad de Guadalajara, 104.3 fm.

seguridad para la salud y para el medio ambiente, con advertencia en su etiqueta. El hecho ha sido publicado y debatido en diferentes foros, subrayando cómo la audiencia está inquieta por el control eficiente y regulatorio de esos alimentos.

## **2.5.- Difusión de conocimiento científico sobre clonación y transgénicos con fines educativos. Normas de la UNESCO.**

Como se anotó anteriormente la comunicación pública de la ciencia en los medios de comunicación no tiene como objetivo inicial fines educativos, pero dada presencia e importancia en la cultura de los mismos se ha convertido en un espacio que detona procesos educativos con finalidades de aprendizaje.

En relación a la biotecnología la difusión hecha en los medios se articula con la difusión de conocimiento científico con expresos fines de aprendizaje dada en la escuela. En este sentido y dada la importancia del tema y sus posibles implicaciones sociales y culturales en la vida de los sujetos, la UNESCO elaboró y publicó normas que guíen la difusión de este conocimiento científico en cualquiera de sus formas, modelos, actividades y estrategias.

Tanto los medios de comunicación, como los científicos, las instituciones científicas y todos los miembros de las instituciones escolares -a quien nos referimos como escuela- habrán entonces de ceñirse a las políticas públicas para la difusión y enseñanza científicas dictadas por los organismos internacionales responsables de la educación -como la UNESCO-. Esas normas fueron adaptadas y acatadas por la Secretaría de Educación Pública (SEP) -organismo nacional responsable de la educación en México- como sus políticas educativas.

Las políticas públicas sobre difusión y enseñanza de la ciencia sugieren favorecer formas y actividades que se reconocen en la comunicación pública de la ciencia. Entre ellas destaca el favorecer la difusión de información tanto sobre los conceptos científicos como sobre las implicaciones sociales por las posibles

aplicaciones de esos conocimientos en tecnología. Asimismo se sugiere un análisis que permita diversificar las formas de investigar por parte de los estudiantes, de tal suerte que se tenga a acceso al conocimiento que despierte atención especial de la sociedad. Tal es el caso de los temas de esta investigación, y que se comentan en la UNESCO a través del documento sobre bioética (UNESCO, 2003a: art.20). También, señalan la necesidad de facilitar espacios abiertos a la discusión internacional, que asegure la libre expresión de opiniones variadas en lo social, bioético, legal, económico, etc.

Los planes de estudio de Educación Media Superior, popularmente conocida como preparatoria en México, han modificado sus currículas. Siguiendo los lineamientos y sugerencias respecto a favorecer la investigación, el diálogo y el debate en torno a los avances de la ciencia y la tecnología (UNESCO, 2003: art.20) se ha introducido el estudio de biotecnología desde perspectivas científicas, tecnológicas y sociales. Este camino para aproximarse a la difusión de ciencia constituye una novedad para la escuela, e incluye la revisión de aspectos éticos, científicos, económicos, legales, entre otros, de acuerdo a los contenidos curriculares propuestos por la Secretaría de Educación Pública en su Programa de Biología 1 (Bachillerato General, 1994).

Con esta modificación curricular los estudiantes de la escuela preparatoria se vieron expuestos a la necesidad de relacionarse con el conocimiento de esta ciencia a través de los textos escolares; programas de estudio de bachillerato –en materias como Biología– incorporaron la revisión de los textos y la discusión sobre aplicación y uso de biotecnología en situaciones cotidianas y en situaciones extraordinarias que provoquen conflicto.

En los programas, se precisan los conceptos y posibles aplicaciones para ser estudiados, se añaden datos biográficos de los científicos y, sobre todo, se propone un análisis de los aspectos éticos, económicos, políticos y sociales que son visibles o previsibles en la aplicación de esta tecnología.

El uso de nuevas tecnologías de información genera nuevos retos y necesidades, como la incorporación formal de productos de comunicación masivos en la escuela. Otros formatos de difusión de conocimiento, así como la presencia y pertinencia de otros actores relacionados con la ciencia y la tecnología fueron apareciendo en la cotidianidad de los estudiantes, como sujetos de esta investigación.

Entre los nuevos actores que los estudiantes de preparatoria incorporaron a sus trabajos en algún momento –ya mencionados en el apartado sobre quienes difunden ciencia en México–, se reconocen algunas instituciones como:

La Academia Mexicana de Ciencias, institución-fuente a la que recurren con frecuencia alumnos, y medios de comunicación. La Academia cuenta con una revista digital llamada *Comunicación y Divulgación*, que es consultada para conocer el significado de ciertos conceptos y marcos teóricos. Uno de sus miembros es Enrique Galindo, divulgador especializado encargado de la Biblioteca de Biotecnología<sup>110</sup>.

El Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN) proporciona datos sobre el estado de la medicina genómica en nuestro país, además de la posición del Instituto frente a la clonación humana. El Dr. Gerardo Jiménez Sánchez aparece como uno de los pioneros de la genómica en México.

La *National Science Foundation* (NSF) es una institución norteamericana que se encarga de monitorear e investigar la relación de los individuos con la ciencia y su opinión sobre las aplicaciones tecnológicas. Por sus investigaciones, conocemos que la mayoría de los adultos aprenden en televisión los últimos

---

<sup>110</sup> La sección de la iniciativa Biotecnología y Sociedad pretende ser una biblioteca en la que se integrará una colección permanente de las obras –principalmente en castellano– sobre temas de biotecnología, y se proporcionarán datos precisos respecto a cómo conseguirlas. El objetivo es que la sociedad (en especial los profesores de todos los niveles) tengan disponible referencias comentadas de las bases técnicas de la biotecnología, así como de su potencial e implicaciones. Las obras que se reseñarán serán las que hayan mostrado rigor científico pero también accesibilidad al gran público. Esperemos que la información sea útil para que la sociedad (también legisladores y consumidores) tome las decisiones que tenga que tomar en relación a la biotecnología, con pleno conocimiento de causa y basadas en información de alta calidad científica. Enrique Galindo. Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.

descubrimientos de ciencia y tecnología, y que en el año 2000 se anunció que el mapa del genoma humano se había completado; sólo el 16 % del público manifestó seguir de cerca esas informaciones. La NSF proporciona datos referidos a opiniones antibiotecnología de grupos europeos; los cuáles comenta, son más comunes entre europeos que entre americanos. En esas opiniones Se destaca la preocupación creciente por el riesgo ecológico, y el riesgo a la salud por consumir alimentos modificados genéticamente.

### ***En síntesis***

*“La sabiduría convencional de que la biotecnología no es más un tema contencioso, incluye también el hecho de que la oposición limitada a grupos extremos no es más una verdad”  
(Priest 2000)*

Lo anterior se manifiesta a través de la normatividad que sobre el uso, aplicación y difusión de estas tecnologías se generó desde la Organización de las Naciones Unidas y sus organismos especializados. En su portal de Internet<sup>111</sup>, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación de la Ciencia y la Cultura (UNESCO) muestra en la sección de Ciencias Sociales y Humanas el lema “Alimento para pensar, pensar para actuar”<sup>112</sup>, como cabeza de página del reporte de la Novena Sesión de la Comisión de Recursos Genéticos para Alimento y Agricultura de la Organización para el Alimento y la Agricultura (FAO).

En el reporte se realiza el status del Código de Conducta en Biotecnología, en lo que se refiere al uso de recursos genéticos para alimento y cultivo; se resumen los ejes propuestos para analizar la difusión sobre transgénicos. El Código ha generado tensión entre instituciones responsables de crear ciencia, como las universidades e institutos de investigación, que se ven cuestionadas entre la libertad de pensamiento, la libertad de comercialización, y las leyes de patentes, visible en las opiniones de analistas científicos, inversionistas en los medios de comunicación.

---

<sup>111</sup> <http://portal.unesco.org>

<sup>112</sup> "Food For Thought, Thought For Action".

La relación entre bioética, naturaleza, salud, medioambiente, evolución de las especies. libertad de pensamiento y de asociación empresarial, se concentra en la pregunta ¿qué tan lejos podemos ir? Ésos son ejes de discusión presentes en el documento de la UNESCO llamado Draft Preliminar de la Declaración de Normas Bioéticas (9 de febrero de 2005), junto con el memorando explicatorio, fechado 21 de febrero de 2005.

En ambos –el de la UNESCO y el de la FAO– se hace notorio el grado y el tipo de preocupaciones sociales por el posible uso indiscriminado de la biotecnología. A estos documentos se suman los emitidos por la Organización Mundial de la Salud sobre las definiciones de conceptos de biotecnología y el riesgo por su uso, resultado de investigaciones científicas: el documento Glosario de Términos y 20 Preguntas sobre los Alimentos Genéticamente Modificados (GM) (“20 preguntas”, 2005a). Las normas y declaraciones de los organismos se han convertido en guías de investigación y menciones formales en la difusión de clonación y transgénicos.

La difusión sobre biotecnología muestra zonas de contacto entre la comunicación pública de la ciencia y el aprendizaje de ciencia. Es notable que el énfasis ha sido marcado más en el sentido de las modificaciones sociales entre las que destacan los análisis de contenidos a partir de categorías bioéticas, económicas, legales. En el caso de la clonación la difusión se mueve entre información a propósito de resolver problemas serios de salud que aquejan actualmente a la humanidad como el caso de diabetes y dilema-temor de aplicar estos conocimientos a la reproducción humana. De acuerdo a Strathern (1992) la sociedad teme que la clonación con fines reproductivos modifique el orden social establecido, en lo relativo a los parentescos.

Temas como la propiedad de los genes por parte de los individuos y de las sociedades son también visibles en estas difusiones. La ciencia ficción se posiciona en este respecto dada la poca información veraz que circula en los medios de comunicación al respecto. Se teme sobre el fin de la raza humana

reconocida como hasta ahora y no se favorece el hacer una articulación con otros avances científicos como el caso de los trasplantes de órganos o de la reproducción asistida. El método del déficit podría decirse que sigue siendo estrategia para comunicar estos conocimientos,

Los sujetos de este estudio han estado en contacto con la difusión de biotecnología, tanto en la escuela como en los medios de comunicación, así lo han expresado en esta investigación. Los argumentos y opiniones expresados por científicos y organizaciones –a favor y en contra– son conocidos y en ocasiones compartidos por ellos. Reconocen asimismo las palabras clon y transgénicos provenientes de productos y aplicaciones biotecnológicas.

Aun cuando los sujetos de la investigación no tengan interés profesional en la ciencia –como campo de desempeño– se han formado una opinión de las técnicas junto con sus concepciones sociales, ideológicas, y culturales de acuerdo a la información que han recibido de los diferentes medios de difusión.

En la divulgación de la ciencia se manifiesta el eje de tensión entre conocimiento, confianza, y crédito (Ursua Lezaum, 2002). Según Gregory y Miller (1998) el conocimiento científico adquirido por el público conforma sus actitudes, en el sentido de que su posición crítica aumenta cuanto más aumenta sus conocimientos. La difusión científica, clara, diferenciada de los quehaceres mágicos solutorios, y de las promesas de mercado lógicas, es entonces una necesidad para las sociedades que participan en el desarrollo científico, significándole a nivel de valor cultural (Eco, 2002). Aparentemente, la difusión sobre transgénicos y clonación en televisión, en revistas, radio, Internet, ha sido suficiente para crear dudas en torno de las posibles implicaciones negativas debido a las aplicaciones entre los sujetos y su vida cotidiana<sup>113</sup>.

---

<sup>113</sup> Algunos datos: La cobertura mediática de biotecnología aplicada a la agricultura se ha incrementado más de ocho veces de 1997 al año 2000, según reportan Shanahan, Scheufele y Lee (2001). Programas de televisión son presentados, y mayor presupuesto otorgado a la difusión de estos temas, como es el caso del

---

presupuesto destinado por la Asociación Biotecnológica de América, que en el año 2000 reportó haber dedicado 7.5 millones de dólares para anunciar sus avances políticamente (Goldstein 2001).

# Capítulo 3

## La Vida Cotidiana

*“La vida cotidiana es el conjunto de actividades que caracterizan la reproducción de los hombres particulares, los cuales, a su vez, crean la posibilidad de la reproducción social”*  
Agnes Héller

Desde lo sociológico la vida cotidiana representa un espacio en el que sucede el diario, el segundo a segundo temporal, y el centímetro a centímetro espacial de los seres humanos. Se entiende en este estudio como: el espacio de realidad de un sujeto en relación a otros de su grupo social. Es su espacio de realidad que le significa, que le genera sentido, discursos, gestos y símbolos.

El estudio de la vida cotidiana puede entenderse como la pregunta por las condiciones en que la sociedad se hace subjetiva y la subjetividad es socializada, pero no solamente eso. En un acercamiento de segundo orden a lo obvio y a lo corriente, a la normalización y aprehensión de las vivencias, se permite explorar los motivos de los sujetos, la manera como se elaboran los discursos orales y escritos. El humor, la preocupación, los afectos, la negación a hablar de ciertos temas, son algunos de los aspectos que pueden explorarse desde la cotidianidad.

Dos propuestas teóricas de la vida cotidiana dan sustento al presente estudio: la correspondiente a Agnes Héller (2002), quien identifica la vida cotidiana como una construcción social a partir de un universo de relaciones y significaciones entre los sujetos y es referida como antecedente teórico por los autores de la segunda propuesta. Ésta corresponde a Berger y Luckman (2001), para estos autores estudiar la vida cotidiana es como estudiar una segunda naturaleza en la que sólo existen los sujetos. Es de su interés la interacción simbólica subjetiva que ha favorecido lo que se identifica como cotidiano. Asimismo el proceso de tales significaciones entre los sujetos que permite que lo reconozcan e instalen en la obiedad de sus acciones, que adquiera un nivel observable.

La aproximación metodológica de Berger y Luckman (2001) permite identificar y objetivar lo social como fuentes de saberes, y coloca esta propuesta como marco de trabajo para el presente trabajo que trata de conocer sobre lo cotidiano de un grupo social definido y en relación con una actividad definida.

Para estos autores lo cotidiano son fenómenos desde el punto de vista metodológico, que de manera general se reconocen como hechos instalados, dotados de un significado y un sentido, interpretados por el saber común de un grupo social.

Estudiar esos hechos –instalados y visibles como prácticas sociales previas a la investigación-, se entiende como una interpretación de otras interpretaciones de la realidad. Es en este sentido también que se dice: no hay cosas cotidianas. Lo cotidiano para algunos sujetos puede ser no cotidiano -y más aún extraordinario- para otros. Los sucesos y hechos continuos y diarios – parte del universo relacional y significativo– suelen no ser visibles; su presencia continua en el acontecer de cada sujeto les vuelve, de alguna manera, invisibles.

La vida cotidiana interesa en este trabajo de investigación desde dos perspectivas la primera: como el lugar-espacio en que los sujetos simbolizan y llevan a cabo procesos de socialización, contacto y aprendizaje con el conocimiento científico y en el caso particular con los avances científicos tecnológicos de la biotecnología en un espacio-lugar significado y legitimado para esos procesos: la escuela. Este lugar-espacio lo constituye en esta investigación las prácticas sociales cuya finalidad es el aprendizaje; los espacios físicos a los que acuden los sujetos que se identifican como estudiantes esta escuela seleccionada – los estudiantes de licenciatura en el semestre de otoño 2006 en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente- para estudiar lo observable de esas prácticas.

En la segunda perspectiva de estudio de la vida cotidiana el lugar-espacio es el espacio donde sucede esta investigación. Desde esta perspectiva interesan los fenómenos en el sentido de Berger y Luckman (2001) que

permitan observar las prácticas estudiantiles de los jóvenes universitarios. Se entiende como esas prácticas: aquellas que se constituyen como parte de lo cotidiano de los estudiantes de ITESO, por su carácter de instituidas, normales, ordinarias. Aquellas prácticas que desde el sentido común instalado son comunes a los sujetos estudiantes. Desde esas prácticas los sitios de sociabilización y sus discursos se convierten en indicadores para las decisiones tomadas en relación a la metodología de esta investigación.

Es importante en esta investigación saber si se significan algunas prácticas de nuestros sujetos a la biotecnología genómica –la alimentación, la salud y, en algunos casos, la reproducción–.

Se parte del supuesto de que el conocimiento adquirido en las prácticas escolares –formales y en espacios inciertos– ha generado representaciones y significaciones en los sujetos de estudio. Son prácticas sociales que portan y reproducen actitudes, conocimientos, valores y significaciones que se constituyen o no en sentido común de los grupos.

Las prácticas –las escolares– portan saberes que se transmiten de generación en generación, que no es idéntica sino que se ve modificada por diferentes factores y por la influencia de distintas instituciones. Es éste el interés de observar la vida cotidiana como un espacio metodológico en el que transcurre la normalidad y la reproducción de prácticas aprendidas. Para el efecto, la difusión de conocimiento científico vinculado con las aplicaciones y usos de transgénicos y otras imputaciones de biotecnología genómica –como el uso de terapias génicas– se convierte en inserción de la cotidianidad para ser estudiada.

Lo cotidiano para los individuos es todo aquello que parece ser obvio y normal; la sociedad lo reproduce y de esa forma lo hace característico de sus prácticas sociales. El sentido común se convierte en parte de la vida cotidiana como el cúmulo de conocimientos que los sujetos significan y que ellos expresan al ser interpelados. Este sustento es importante al estudiar los discursos expresados por los sujetos de esta investigación. De dónde provienen los conocimientos, qué características tenían sus formatos de

difusión que significan forma parte del vínculo entre jóvenes, biotecnología y vida cotidiana construido en los instrumentos cuantitativos y cualitativos de investigación.

### **3.1.- Teóricos de la vida cotidiana.**

En este apartado interesa dar respuesta a las preguntas que surgen sobre la vida cotidiana en el sentido de sus definiciones teórico-conceptuales a través de las dos propuestas de los autores mencionados en páginas anteriores: Héller y Berger y Luckman.

Asimismo identificar las características de las prácticas sociales que permiten calificarlas como cotidianas. Lo anterior interesa en el sentido de estructurar un marco teórico que nos permita relacionar la vida cotidiana con el conocimiento científico, sus formatos y espacios de difusión relacionados con un grupo social identificado como jóvenes estudiantes de licenciatura

Cuando decimos vida cotidiana, ¿sabemos a qué nos referimos?, ¿qué es la vida cotidiana?, ¿quiénes son los investigadores que iniciaron estudios sobre vida cotidiana?, ¿qué sucesos sociales y políticos eran significativos para el mundo cuando iniciaron los estudios sobre la vida cotidiana?, ¿quién es el yo de la cotidianidad?, ¿cómo construye su ser social?, ¿cómo se delimita el yo y su subjetividad con el mundo de la realidad social?, ¿son estos conceptos aplicables a nuestros sujetos y su desempeño diario en lo social y en lo escolar?

Los antecedentes del trabajo de Agnes Héller (2002), se basan en la obra de Gyorgy Lukács<sup>114</sup>, -con el pensamiento cotidiano como fuente primitiva de pensamiento estético y científico-. En su concepción abstracta de vida

---

<sup>114</sup> La Estética de Heidelberg y La peculiaridad de lo estético. Lukács fue un filósofo socialista miembro destacado del partido comunista. Escribió el prefacio de la edición castellana de Héller en Budapest, enero de 1971, poco antes de su muerte, cito: "Los estudios sobre aquello que constituye la esencia de la vida cotidiana no han tenido una larga prehistoria. Henri Lefebvre ha redactado un trabajo monográfico sobre este conjunto de cuestiones; yo mismo he tratado sobre ello en lo que se refiere a diversos aspectos relativos a la génesis de la posición estética" (Heller, 2002:15).

cotidiana coloca en línea relacional al sujeto como parte y en la vida cotidiana; la elabora desde la sociedad del trabajo, ya que su obra se basa también en el pensamiento de Marx y su organización social del trabajo.

Sus concepciones iniciales nos permiten una construcción epistemológica que relaciona lo particular y lo individual con lo social y lo general. Asimismo, un marco teórico entre lo que consideramos cotidiano y lo no cotidiano; las diferencias que hacen de la vida cotidiana un mosaico de prácticas sociales –religiosas, morales, políticas y legales– sobre los fondos ideológicos subyacentes. Para la autora la ciencia se reconoce, entre otros ejes ideológicos, como una práctica que facilita el saber cotidiano (2002:321).

Para Héller la vida cotidiana es quien a través de contenidos y estructuras dota de identidades a cada sociedad y a sus sujetos. Así por ejemplo prácticas características de cada sociedad y significadas por sus contextos socio-culturales son entendidas como prácticas sociales complejas. *“Todos tienen necesidad de alimentarse, pero no en la misma cantidad y del mismo modo”*, hoy podríamos añadir – en relación al uso y consumo de transgénicos- ni de alimentos obtenidos del mismo modo. La libertad es en el trabajo de Héller la fuerza en conflicto entre la cotidianidad y las nuevas prácticas sociales.

Dado que asume la existencia de la vida cotidiana, también expresa la agencia humana para reproducir la sociedad reconocida no solamente desde la repetición de prácticas sociales sino desde la práctica de la reproducción biológica: *“Cada uno –considerando el hombre particular en la media de la sociedad– debe además reproducir la especie, es decir traer hijos al mundo”*. En este estudio se hará referencia a nuevas prácticas de reproducción como la clonación. El deber es reproducir la especie.

En relación a los conceptos de Héller sobre las prácticas de los individuos para reproducir a la sociedad la categoría de *hombre en particular* define lo que es y hace como individuo de su propio estrato, capa, clase, habilidades, normas, capacidades, etc. De forma simultánea, el hombre va aprendiendo a conservarse sí mismo frente a otros ambientes, frente a otros

hombres y estratos. El estudiante universitario se relaciona en sus actos, prácticas y afectos, que va construyendo poco a poco para conservarse a sí mismo. El concepto que porta la *categoría mundo* -en el sentido marxista- está constituido por varios aspectos. Se distingue la comunidad, la clase (estrato), la sociedad y la genericidad.

La vida cotidiana es un mosaico de complejidades individuales. Podría compararse con el fenómeno físico del movimiento intra y extra celular de partículas y moléculas; mantiene una uniformidad anatómica a cambio de un movimiento que estructura lo aleatorio y lo organizado.

La vida cotidiana es un movimiento constante hacia la reproducción y, en su caso, la reconstrucción de la comunidad y de la sociedad. Es un flujo continuo y complejo entre la heterogeneidad y la homogeneización, que se da por el nexo de los individuos con las instituciones, a través de una serie de motivaciones, normas, prácticas y objetivaciones de hechos ideológicos.

Sobre ciencia y tecnología Héller aporta: La ciencia es entendida desde esta corriente de estudio de la vida cotidiana como una institución que participa en la construcción de lo cotidiano, aportando saberes específicos – especializados– en propuestas tecnológicas que se involucran en el diario acontecer de la sociedad. *“Las ciencias naturales son utilizables en la técnica (aunque no desde hace mucho tiempo), pero no se trata de que se hayan convertido en ciencias naturales gracias a su inmediata utilizabilidad. Deben su puesto en la praxis humana en su conjunto al hecho de estudiar las leyes objetivas de la naturaleza relativamente sin otros fines”* (Héller, 2002:320).

Para Héller el uso de instrumentos para investigar sobre todo en ciencias le lleva a afirmar que cuanto más nos alejamos de la observación y registro a partir de los órganos sensoriales humanos más se impugna la conciencia cotidiana. Este argumento de Héller nos apoya para estudiar la aplicación y el uso de nuevas tecnologías en momentos de la vida cotidiana y si con ellos se generan como espacios de quiebre de la sociedad en su cotidianidad, lo que podría generar nuevas propuestas en los significados de la relación sujetos-ciencia, y en la actitud de los sujetos hacia la ciencia como quehacer social.

Berger y Luckman (2001) en sus estudios sobre vida cotidiana la identifican como representaciones sociales de una sociedad dinámica, compleja y heterogénea.

En los estudios desde la perspectiva fenomenológica de estos autores las representaciones de los individuos y los grupos sociales son resultado de mediaciones entre las concepciones objetivas sobre el origen de las mismas, dadas por las tendencias particulares y generales. La relación entre lo objetivo-ontológico de los individuos y los grupos sociales genera una gran fuerza de movimiento que favorece los procesos evolutivos de la cotidianidad en lo social.

Lo social como resultado de las relaciones intersubjetivas trata de comprender cómo lo objetivo –que identifica a un grupo social– se forma por cruces de sentido y significaciones compartidas por los sujetos que conforman ese grupo; las ideologías que yacen en las prácticas significantes de los sujetos: lo social como fuente de saberes. Los universos simbólicos construyen, además, determinados mecanismos que garantizan su permanencia: la ciencia es de los más importantes, y ha jugado su papel en determinados períodos históricos

Los conceptos teóricos de Berger y Luckman (2001) sobre la complejidad, heterogeneidad y discontinuidad de las prácticas sociales y sus significaciones que permiten que mirar a la vida cotidiana como un espacio de segunda naturaleza solamente formada por humanos se constituyen como aporte metodológico para este trabajo para analizar las prácticas sociales en espacios reconocidos como escolares en los que se favorece el acercamiento y aprendizaje al conocimiento científico. Entre estas prácticas sociales el uso y consumo de los medios de comunicación irrumpe como formas de acercarse a otros conocimientos científicos. Lo social de la escuela y sus prácticas ocurre temporalmente de manera discontinua, entonces la identidad de los sujetos está dada por su ser estudiantes dentro de un lugar-espacio en el que se familiarizan con avances científicos y tecnológicos.

En las etapas y procesos de instalación dentro de un grupo social, *la tipificación, legitimación y socialización* de las prácticas sociales relacionadas

con la adquisición y difusión de saberes es importante para conocer su proceso de significación en los sujetos, en la vida cotidiana y en relación a la ideología y a las instituciones que las originan. Este argumento teórico permite construir una estructura conceptual que se aplica a la metodología de este estudio al realizar los análisis de los discursos que los sujetos nos proporcionaron e identificar en ellos sus referentes ideológicos de significación así como las instituciones que generan esos referentes.

Los estudiantes universitarios en su cotidianidad de aproximación al conocimiento científico sobre biotecnología y sus difusiones en las prácticas escolares son entendidos bajo las concepciones de Mead (Martín-Barbero, 1988) como pioneros de un grupo social, en cuyo caso las prácticas sociales y culturales de su generación son el territorio donde tienen lugar las tensiones para instalar nuevas prácticas significativas en el sentido de hacer familiar lo ajeno del conocimiento científico. En ese sentido sus prácticas sociales cotidianas como universitarios muestran aquellas que les han generado sentido y les dan características identitarias propias de su grupo social. Pioneros también en el lugar-espacio de prácticas sociales institucionalizadas e instituidas para acceder al conocimiento científico como es el caso de uso de nuevas tecnologías de información.

En la apropiación generacional de su ser juvenil se muestran las marcas distintivas que, analizadas con detenimiento, proporcionan información al investigador al que interesa saber cómo los universitarios de ITESO perciben las prácticas de difusión de conocimiento científico sobre biotecnología de transgénicos y clonación, en el ámbito escolar y en los medios de comunicación.

### **3.2.- Tipificación, objetivación y legitimación: etapas características de las prácticas sociales en la vida cotidiana.**

La *tipificación, objetivación y legitimación* son prácticas y etapas características de las prácticas sociales en su proceso de significación para un grupo social.

Estas etapas están ligadas como actores y agentes de este proceso: las instituciones como fuentes de ideología y los sujetos que las apropian.

La sociedad vista desde un nivel inmediato es un grupo de acciones tipificadas, llevadas a cabo por actores también tipificados. Las acciones y los sujetos construyen el saber común básico que orienta la normalidad de los miembros en su medio social. Ambos –acciones y sujetos– dan sustento al grupo social, y a partir de éstos se realizan los procesos de continuidad.

La *tipificación* de una práctica social se entiende cuando las acciones se hacen típicas; el simbolismo que portan se reduce en visibilidad pero gana en significado y permanencia; una acción típica puede convertirse en sustratos para organizaciones sociales institucionales con roles definidos, conocidos y asumidos.

La *objetivación* de las prácticas sociales se produce a partir de la instalación de acciones y actores típicos producidos por un trabajo social de interpretación y de significación de las ideologías que las instituciones reconocen. Posteriormente, se borran las huellas de su origen y se convierten en realidad reproducible y obvia, tanto como si fuera un proceso natural, cuya transmisión intergeneracional o su socialización con los nuevos miembros es importante para su permanencia dentro de lo cotidiano.

Después de su *tipificación y objetivación* la realidad social producida por las prácticas sociales de los sujetos es legitimada por las instituciones.

La *legitimación* es una práctica y una etapa de las prácticas sociales en su dinámica de instalación en un grupo en particular. Son como “*escrituras de segundo orden*” según Berger y Luckman (2001) que califican a lo social. Así pasan a formar parte como máximas de verdad de los universos simbólicos. De esta manera quedan interrelacionadas las instituciones y sus diversos órdenes; se enlazan en un mundo correlacionado con la subjetividad de individuos que encuentran en él: sentido e identidad.

El aprendizaje del mundo social se lleva a cabo como un proceso de significación de prácticas sociales. En el aprendizaje se aprenden las

instituciones y se inscribe el sujeto a la identidad que el mundo propone como universos simbólicos; el sujeto encuentra las herramientas necesarias para adquirir su “otro generalizado” que le permita la inscripción a lo social. Se representa en lo social lo ínter subjetivo genérico y abstracto como un fondo de verdad y de referencia y, en ocasiones, de vigilancia para que el sujeto se ancle en las prácticas sociales que le legitimen como miembro de la sociedad.

El sujeto se refiere al otro de una forma generalizante y se reconoce a sí mismo como el uno en los otros.

La vida cotidiana se coloca en la concepción del yo-uno en el otro-generalizado, y se explica el uso del lenguaje dentro del universo de conocimiento y saberes. En este sentido se hace visible lo que el sujeto significa cuando se construye a sí mismo e identifica como miembro de una institución. El uso del lenguaje en este sentido lo podemos identificar a través de las siguientes preguntas que los sujetos se hacen en relación a los saberes, las instituciones y su rol en las propias instituciones: ¿qué debe saber uno en tal situación?, o ¿qué se debe saber en tal situación?, ¿qué se supone que uno debe hacer en tal situación o rol?, ¿qué debe hacer uno como parte de la escuela en el rol estudiantil?, ¿qué debe saber uno como difusor de ciencia en la escuela?, ¿qué debe decir uno cuando se le interpela sobre las nuevas tecnologías?, ¿qué se debería saber sobre clonación y transgénicos?

Intentando responder; es cómo los saberes, hechos y dichos se integran en la vida cotidiana, que a su vez se convierte en una herencia de la verdad de la realidad, en la que se queda la huella de las instituciones sociales con tal claridad que pueden hacerse visibles con una estrategia metodológica, y nos muestran sus ejes de correspondencia entre las subjetividades visibles y las instituciones sociales que las generaron.

### **3.3.- Lo social como resultado de las relaciones intersubjetivas y sus prácticas en la vida cotidiana.**

La realidad social –como una realidad de segundo orden– (Berger y Luckman, 2001) supone la presencia de concepciones ideológicas compartidas por los sujetos de un grupo determinado.

Desde esas concepciones, los sujetos observan, creen, dicen, responden, significan y configuran de manera estructural y procesualmente en la sociedad que los conforma y que ellos conforman: significan lo cotidiano. Las mismas definiciones se convierten en líneas demarcadoras de quiebres de lo social. Entonces, lo que es cotidiano para unos grupos no lo es para otros, o lo es en momentos y formas parciales y distintas. La dislocación y la destemporalización de las prácticas sociales son también características de lo cotidiano en relación al conocimiento científico, su producción, difusión y apropiación.

En la cotidianidad de las prácticas comunicativas de educación formal y no formal se observan reflejos de la significación cultural de los individuos que conforman un grupo social, y que convierten en una realidad subjetiva, también denominada como segunda naturaleza (Berger y Luckman, 2001), en la que sólo existen los sujetos y que favorece la “reflexividad” de los sistemas sociales (Ibáñez, 1994).

Hemos hecho referencia a lo cotidiano en las prácticas sociales y cómo parte de lo social por lo que es importante anotar lo que se entiende por este concepto: *Lo cotidiano como “lo que ocurre” para y entre sujetos.*

Lo cotidiano se entiende como un conjunto de vivencias que ocurren entre los sujetos de un grupo social, vivencias que se significan –dado su carácter subjetivo– como hechos sociales, por sus hechos y por sus dichos (Bourdieu, 2003). Ello conforma el mundo y modo de vida de los sujetos en una realidad que tiene: significado y sentido, discurso oral y de gestos, símbolos y ritos. Estudiar e investigar sobre lo cotidiano se entiende como un quehacer reflexivo en el que se observa lo que sucede y lo que se habla.

Las vivencias en lo cotidiano son fracciones de la realidad consideradas como obvias y normales para el mundo –en el sentido de Héller-. Es aquello común y corriente, que sólo se advierte cuando no está presente o no se ha hecho. Se parece a una rutina que recurre, que conoce las formas de hacerse sin una reflexión o procedimientos extraordinarios; el individuo se mueve y se observa en un mundo conocido. En lo cotidiano, lo social es al mismo tiempo más real que nunca. Es un juego de roles, actuación de libretos, desempeños sociales predecibles y visibles. La obviedad permite dar cuenta de las vivencias cotidianas. Obvio es lo que se da por visto; obviada es la sociedad que se hace visible y habla en un discurso estructurado a nombre de sus miembros.

Es en lo cotidiano de los sujetos -estudiantes en lo cotidiano- que nos acercamos a los universitarios para interpelar y solicitar que observen por un momento su cotidianidad a través de algún acontecimiento –la percepción sobre la difusión y el posible uso de biotecnología sobre transgénicos y clonación–, que nos permita apreciar la irrupción de sentido. En el devenir cotidiano del universitario se ordena su realidad y la distinción en relación a la estructura social.

Ellos realizan vivencias normalizadas, ordenadas y obvias de su quehacer cotidiano social. Vivencias que incluyen la asistencia regular a clases, actividades de estudio y aprendizaje, consulta de textos, realización de labores escolares como experimentación, lecturas e investigaciones, que les ponen en contacto con el conocimiento científico de una forma “*naturalizada*”, lo aprenden y le dan un significado en su construcción subjetiva de escolarizados.

La reproducción social de las vivencias hechas cotidianas se hace observable en la sociedad, que califica tales hechos como normales y los convierte en acciones legitimadas por su aportación de saberes o de leyes. Se designa como correcto y/justo a todo hecho cotidiano que se manifieste en este sentido.

### **3.4.- Sujetos e instituciones en la vida cotidiana.**

Lo social como fuente de saberes tiene que ver con los sujetos en relación a las instituciones (Berger y Luckman, 2001) se hace visible al preguntar por los sujetos, sus roles dentro de las instituciones y por las instituciones mismas y sus propósitos.

¿Cómo se entienden a sí mismos los sujetos con respecto a la circulación de significados provenientes de una institución, y con la institución y su estructura?

Como un sistema de escenarios en que los individuos reconocen una “realidad” en la que desempeñan roles que tienen que ver con la permanencia de los hechos sociales como saberes compartidos en los grupos. La circulación de conocimiento es sujeta a prácticas y discursos de tal forma que se convierte en significativa, en saber que emerge y yace en los vínculos de una sociedad. Lo social como fuente de saberes es estudiado desde algunas de las características de la subjetividad en su tránsito hacia la ínter subjetividad, y de ésta a su manifestación social; identificada como la construcción de la sociedad como realidad objetivada en la que destacan Berger y Luckman (2001): la *institucionalización y legitimación*

Institucionalización de la realidad tiene su origen, (tomando la construcción del yo de Mead) en la tendencia a la habituación del ser humano, lo que por un lado favorece la estabilidad y por otro la modificación continua. La institucionalización de la realidad social observa la tipificación de acciones entre los sujetos de tal manera que se convierte en una forma de control social a la que el sujeto puede adscribirse voluntariamente.

Para la institucionalización es indispensable la existencia del lenguaje que se constituye en la unidad más estable del conocimiento para la distribución y difusión colectiva del mismo que facilite su comprensión y asimilación.

El conocimiento determina los grados de integración de un orden institucionalizado: “constituye la dinámica motivadora del comportamiento institucionalizado, define las áreas institucionalizadas del comportamiento y designa todas las situaciones que en ellas caben”.

Los roles desempeñados por los sujetos entonces aparecen a través de prácticas sociales tipificadas en los que se identifica y hace visible la distribución de conocimiento. Al concentrarse conocimiento en algunos sujetos se les tipifica como especialistas. Este proceso se sucede en el caso de nuestra investigación desde la escuela-universidad a la que los estudiantes asisten para relacionarse con el conocimiento especializado de su área definida como licenciatura.

El conocimiento institucionalizado, no se distribuye y por lo mismo se significa de igual forma en todos los sujetos. Existe una relación de diálogo entre el conocimiento y el contexto sociocultural del sujeto fuera de la realidad institucionalizada de estudiantes. En este sentido es muy importante el segundo de los elementos básicos que Berger y Luckmann señalan en la construcción de la realidad objetiva: la legitimación.

Para la legitimación el lenguaje es también importante: permite compartir la comprensión y el sentido de la realidad subjetiva de los sujetos y crear de esta manera universos simbólicos. Son los que organizan en los sujetos: los roles a desempeñar, su propia identidad y el total de relaciones que constituyen la vida cotidiana.

En relación a las prácticas escolares mencionadas nuevamente los autores dan sustento teórico al proceso que se origina después de que han sido institucionalizadas y legitimadas, mirando en nuestro caso lo cotidiano de los estudiantes. La socialización de la realidad objetivada como vida cotidiana de estudiantes universitarios.

### **3.5.- Los jóvenes como estudiantes universitarios y la difusión sobre clonación y transgénicos en la vida cotidiana.**

En la realidad objetivada como prácticas sociales de la vida cotidiana de estudiantes universitarios los procesos de socialización definidos como primario y secundario (Berger y Luckmann, 2001) nos permiten entender algunos puntos sobre cómo el universo simbólico estudiantil ha sido significado.

Cuando los jóvenes de universidad llegan a este nivel su intersubjetividad como estudiantes se manifiesta a través de prácticas sociales que evidencian cómo lo extraño (el mundo), se ha vuelto familiar y las vivencias específicas de lo cotidiano escolar son familiares y le significan en su realidad social. En este proceso los estudiantes universitarios se han identificado como miembros de una institución que construye, genera, distribuye y difunde conocimientos desde las herramientas para que estos sean aprendidos hasta niveles denominados como especializados y a quien nos referimos como: la escuela

A través de sus prácticas sociales como escolares los sujetos se han construido y validado a través de saberes entre los que se distingue el saber científico.

La escuela denominada de educación básica analogada con el proceso de socialización primario –en relación a la construcción de su realidad objetivada-, que tiene lugar durante los primeros años de vida, es básico para que el escolar-sujeto comprenda al mundo en su calidad de todo constante. Asimismo para comprender a la vida como un espacio sistematizado en que se relacionan los sujetos dando sentido a lo social. En este mismo proceso el sujeto toma conciencia de su rol dentro de las instituciones que lo refieran, la familia, la escuela, la iglesia, la nación, etc. Y que le permiten construirse su identidad subjetiva. Todo ello se realiza a través de prácticas sociales y vivencias cargadas de significaciones con objetivos específicos. Por ejemplo en la escuela las actividades de estudio y aprendizaje se convierten en prácticas sociales cotidianas de los escolares: normalizadas, objetivadas y obvias.

Durante la socialización secundaria –analogada con las prácticas de socialización de los sujetos en la escuela-, el acceso al conocimiento de una realidad compleja y segmentada por parte de los sujetos se lleva a cabo a través de su rol y posición social. En este sentido el conocimiento también se segmenta y más aún se selecciona dado que los medios de acceso al conocimiento se institucionalizan: se aprende lo necesario a través de prácticas y procesos adecuados.

Para Berger y Luckman (2001) la identidad del sujeto se conforma dentro de una realidad objetiva producto de la intersubjetividad en el plano social; se forma por procesos sociales y es mantenida, o modificada por las relaciones sociales”.

En el caso de la relación jóvenes, difusión de biotecnología en las prácticas de vida cotidiana de estudiantes, los jóvenes se configuran como el grupo que rompe los órdenes por excelencia, hace que la sociedad evolucione y crea nuevos sentidos, ya que como los considera Mead (Martín-Barbero, 1988), son los pioneros, de igual forma que lo son los primeros habitantes de una región.

Los jóvenes estudiantes se manifiestan como actores sociales de la cotidianidad en doble sentido: por un lado reproducen las prácticas sociales y escolares establecidas; por el otro, participan del proceso evolutivo de la sociedad con sus modificaciones, rechazos y aportaciones de nuevas prácticas cotidianas de la siguiente forma: como grupos sociales practican espacial y temporalmente para reproducir lo social, ya identificado. Asimismo, muestran su subjetividad al relacionarse –con extrañeza– con las prácticas sociales de lo normal y lo obvio, aportando sus características generacionales y de grupo social.

Lo cotidiano de los discursos juveniles –como práctica investigativa de la vida cotidiana– es enriquecido por las concepciones de Ibáñez (1994). En los discursos de los sujetos se evidencian sus identidades ideológicas y significaciones como sujetos de un grupo determinado. Esto importa para la presente investigación en el sentido de saber sobre el posible uso de

biotecnología como parte de sus prácticas sociales de alimentación, vestido, salud y reproducción.

Hacer un objeto de estudio de las prácticas discursivas nos permite abordar las ideologías subyacentes en los contextos socioculturales de los sujetos de investigación. Los imaginarios sociales están conformados como grandes relatos estructurados en significaciones sociales, culturales, religiosas y políticas, entre otras.

Ellos conforman el universo de estudio para esta investigación, construido para observar su vinculación con el conocimiento científico de clonación y transgénicos en sus prácticas cotidianas escolares, y de acercamiento y consumo de medios de comunicación.

Los jóvenes son sujetos identificados en la vida social por sus prácticas culturales, lenguajes, actitudes y actividades estéticas características. La sociedad los entiende como sujetos depositarios del orden institucional que deben a su vez reproducir, guardar y adaptar a los nuevos procesos.

El conocimiento científico a la manera de las certezas ha sido socializado sistemáticamente por la escuela en la que los sujetos del presente documento han pasado mucho tiempo y en contacto continuo por estar cursando el nivel de licenciatura. Los medios de comunicación como agentes de socialización de prácticas cotidianas -sobre todo Internet- se han constituido como prácticas favoritas de los jóvenes en sus procesos de aprendizaje. La mención de Internet es debida al reconocimiento por parte de los sujetos como: un espacio para adherirse, separarse y manifestarse e informarse sobre temas y prácticas cotidianas de algún grupo social.

Entendemos, entonces, la cotidianeidad de los estudiantes como parte de las vivencias de la vida cotidiana juvenil, y como el espacio en que la ideología opera como tal y en el que los individuos construyen su subjetividad como una práctica de identidad.

El lenguaje y discurso de los jóvenes estudiantes se convierte en un elemento importante para manifestar características identitarias como sujetos

de un grupo social, en un rol definido dentro de una institución dedicada a la distribución de conocimiento científico.

Elaboran discursos que evidencia su adhesión y oposición a tales roles como responsabilidades y deberes, así como la fuerza hacia un extremo o el otro. ¡Lo que se debe decir!, ¡lo que no se debe decir!, ¡lo que se desea hacer frente a lo que se desea manifestar que desea hacer!, son también distancias ideológicas de los jóvenes que surgen en la vida cotidiana.

El dato nos permite construir metodológicamente sobre el discurso juvenil como una representación de sus convicciones que le significan. La subjetividad es habla; la sociedad es del orden del decir. La cotidianidad puede ser vista en el discurso de los sujetos de investigación.

La concepción de Ibáñez (1994) sobre la característica dialógica de la conciencia del ser sujeto provee una estructura para transitar y analizar entre el diálogo del mismo y los procesos que generan este diálogo. El sujeto se construye entre su escuchar y su hablar. En el caso de nuestros sujetos de investigación, su escuchar es entendido como espacios y actividades de aprendizaje de conocimiento científico, y su hablar, como las opiniones expresadas a propósito de una interpelación, tanto oral como escrita que se incorpora a su sentido común y que de manera íntersubjetiva construye universos simbólicos.

Aun cuando no forma parte de la estructura metodológica de este trabajo, el hablar corporal de los sujetos es tan importante como las otras formas de hacerlo. Tal es el caso del discurso de los estudiantes en el cual se distinguen signos de lenguaje juvenil característicos que importan cuando se les interpela sobre la percepción de la difusión de biotecnología. Así expresiones como: chido, nuevas maneras de escribir: nop, signos, caras; nuevos formatos en los que circula el sentido de sus concepciones sociales,

Mirar reflexiva y analíticamente el discurso de los sujetos de estudio nos permite el acceso a un conjunto de códigos al que nos acercamos tratando de

interpretarlos. La información nos señala cómo los saberes colectivos son significantes, en nuestro caso particular, de conocimiento científico.

### ***Algunas notas finales.***

La fuerza de plantear la intersubjetividad como constituyente de lo social, más allá de su estructura y funcionamiento, está por encima de una referida destinación de los sujetos a ejercer roles, a adquirir identidades, a repetir prácticas, a identificar las relaciones entre los propios sujetos y la sociedad en una aparente cotidianidad. Esto nos permite identificar la vida cotidiana no como un ente estable, sino como parte de un flujo continuo en el que reproducirse, reconstruirse y resignificarse es un proyecto evolutivo –no siempre apreciado–.

Sobre las prácticas normales y obvias de la escuela como institución reproductora de algunas prácticas sociales, la aportación de los estudios de la vida cotidiana estriba en observar y reflexionar sobre los ejes simbólicos que las cruzan, las hacen reconocibles –tipo–, legitimadas, confiables, portadoras de saberes emanados de otras instituciones que se vierten en el flujo de los saberes cotidianos, para ser aprendidos y reproducidos.

La enseñanza de la ciencia en las escuelas preparatorias –de las que proceden los universitarios que participan en esta investigación– tiene unas prácticas que portan deberes y responsabilidades, asumidas por la mayoría de los que asisten a instituciones escolares presenciales.

Los jóvenes de licenciatura de ITESO se corresponden en algunos aspectos con esos sujetos. Contestar cuestionarios, hacer notas y expresar opiniones, son actitudes normales y obvias de los sujetos en su rol de escolarizados. De ahí la elección del espacio cotidiano de estudio para realizar esta investigación.

Los universitarios se acercan a otras tecnologías de información, en las que Internet tiene sitio especial, para ejecutar prácticas identitarias juveniles,

tanto en lo social como en su acceso a la información. El uso de la red es una práctica de vida cotidiana de los estudiantes de licenciatura de ITESO, a diferencia de otros grupos juveniles cuyo acceso tiene limitantes de distintos tipos.

La difusión sobre el consumo de transgénicos en su cotidianidad universitaria va más allá de la escuela y los medios; es una presencia física de oferta en sus sitios de encuentro y alimentación. La clonación como consumo y prácticas instaladas en la cotidianidad es todavía apenas una idea en la mayoría de los jóvenes. Algunos recurren y/o desean recurrir a propuestas mercantiles que se ofrecen en la ciudad. Tal es el caso de las empresas que prometen el resguardo de células madres contenidas en los ombligos de los recién nacidos.

Si se analiza con detalle, la comprensión personal de su subjetividad se manifiesta en su cotidianidad. Ellos ejercen sus derechos de ser otros y ellos mismos a la vez, a través de prácticas que les significan por su proceso de diferenciación y de adscripción a sus grupos sociales. La vida cotidiana de los estudiantes de licenciatura de ITESO tiene muchas distinciones que pueden anotarse como hechos parte de una realidad objetivada: la elección de carrera, la escuela de procedencia, los conceptos adquiridos sobre temas específicos, las opiniones y comentarios de los usos de algunas aplicaciones biotecnológicas; interés de esta investigación y, sobre todo, la manera como perciben la información y la incorporan a la construcción de su cotidianidad en tanto sentido común y posibles usos de los saberes.

El reconocimiento de argumentos teóricos sobre vida cotidiana nos permite de manera puntual entenderla como: el espacio en donde las prácticas sociales de los sujetos en su rol de estudiantes se relacionan con el conocimiento científico tanto a través de los medios de comunicación, como de textos y prácticas de aprendizaje escolares. La relación de acercamiento al conocimiento científico a través de amigos, familia y organizaciones no gubernamentales es una práctica social que interesa reconocer y estudiar en la cotidianidad de nuestros sujetos.

Además de reconocer lo observable de la vida cotidiana de los universitarios en relación con las prácticas familiares de aprendizaje, las prácticas sociales como parte del proceso de socialización de los sujetos en el tiempo que transcurren en el campus universitario permitió seleccionar los momentos y espacios-lugares en donde desarrollar esta investigación. Así los espacios de la universidad a donde los estudiantes acuden en horarios denominados fuera de clase, como sitios de reunión, se constituyeron como referentes conceptuales de la vida cotidiana de los estudiantes universitarios del ITESO. Las cafeterías, las salas de cómputo se identifican desde la vida cotidiana como espacios normalizados y legitimados por los estudiantes para su socialización. Lo anterior se constituyó en la otra conceptualización de vida cotidiana como espacio-lugar metodológico para estudiar la relación de la difusión de conocimiento científico y la apropiación y posibles usos de esos conocimientos por parte de los sujetos.



# Capítulo 4

## Diseño y elecciones metodológicas

*“Por partes y completos: refigurando las relaciones”.*  
Strathern

Este capítulo se construye en orden de dar respuesta a la pregunta de esta investigación expresada de la siguiente manera:

*¿Qué percepción tienen los jóvenes universitarios del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) sobre el conocimiento científico, relacionado con la biotecnología genómica aplicada en transgénicos y métodos de clonación que se difunde en la escuela y en los medios de comunicación, que les permite incorporarlo a su cotidianidad?*

Otras preguntas secundarias subsidian a la anterior con el propósito de aportar información sobre las características diferenciales de la difusión del conocimiento científico que nos ocupa y su probable apropiación:

*¿Qué características de las difusiones –en la escuela y en los medios– sobre transgénicos y clonación reconocen los sujetos de estudio como formas de comunicación que les generen significados?*

*¿Qué posibles actitudes desarrollan hacia este conocimiento científico como parte de su vida cotidiana?*

Las concreciones de tales preguntas nos permiten identificar tanto las características identitarias de los sujetos de investigación, así como el espacio y el tiempo más convenientes para realizarla en orden de tomar decisiones a favor de estrategias metodológicas pertinentes. Éstas se entienden como el grupo de estrategias metodológicas elegidas y materializadas a partir de instrumentos cuyo diseño, aplicación y registro permita acceder a datos que puedan convertirse en información para responder a nuestras preguntas de investigación.

Así se incluye la información necesaria que nos permite hacer un acercamiento metodológico a los jóvenes universitarios de ITESO a partir de la definición de las características identitarias que nos permitan construir una aproximación metodológica hacia ellos como sujetos de esta investigación. Aun cuando pudiera pensarse que su heterogeneidad como grupo de estudio estaría reducida o poco variada, los datos de la construcción social de lo juvenil en relación a sus prácticas sociales, lenguajes y contextos personales de procedencia nos permiten identificar en ellos características subjetivas que comparten en el espacio escolar.

Lo anterior representa un marco de consideraciones sobre la identidad juvenil, desde sus prácticas culturales y sociales, el nexo con la escuela, con los medios, y de la escuela con los medios, para aproximarnos a la construcción metodológica que nos lleve a conocer: cómo los jóvenes perciben el conocimiento científico de la biotecnología de los transgénicos y de la clonación; qué medios de comunicación asocian, y las características de éstos de acuerdo a los teóricos consultados.

Metodológicamente es posible aproximarse a los jóvenes para este trabajo, según las concepciones de Collignon (2002:55): “Cuando los jóvenes se enfrentan a discursos mediáticos globales sobre la sexualidad, llevan a cabo procesos internos complejos que les permiten entender la información en relación no sólo a su capital cognitivo simbólico específico y localizado, sino en relación también a su capital simbólico contextual y cultural más amplio”. Aun cuando la investigación no cruza por el eje de la sexualidad, sí encuentra semejanza y argumento en el enfrentamiento con información significativa que pudiera reconfigurarse como parte estructural de su subjetividad.

El espacio escolar entendido como un espacio de prácticas sociales en las que se manifiestan las diferencias contextuales de los sujetos de esta investigación, abonó a favor de la elección del *campus* universitario de ITESO como el espacio físico en que se llevó a cabo esta investigación.

Esta investigación fue realizada con estudiantes de licenciatura inscritos en el Semestre de Otoño 2006, durante los meses correspondientes a ese período.

#### **4.1.- Los Jóvenes universitarios. Sujetos de Investigación, Actores Sociales.**

*“Para que exista la juventud debe darse, por una parte una serie de condiciones sociales como normas, comportamientos e instituciones que distinguen a los jóvenes de otros grupos de edad y, por otra parte una serie de imágenes culturales: valores, atributos y ritos específicamente asociados a los jóvenes. Tanto unas como otras dependen de la estructura sociales en su conjunto, es decir, de las formas de subsistencia, las instituciones políticas, las cosmovisiones ideológicas que predominan en cada tipo de sociedad”*  
C. Feixa

Los sujetos de esta investigación son identificados cómo jóvenes universitarios entendiendo este concepto como representaciones de la juventud en un contexto específico. Según Pérez Islas (2004) cuando decimos jóvenes, nos referimos a un grupo de sujetos con prácticas sociales dentro de contextos históricos, sociales, culturales y políticos que coinciden temporal y espacialmente. Desde el punto de vista demográfico los jóvenes en México son el grupo social que forma el 27.9% con referencia a la población nacional, cuya edad fluctúa entre los 12 y los 29 años y cuyo promedio de educación es de 8.7 años<sup>115</sup>.

Como universitarios son sujetos cuyas prácticas sociales se significan en relación al aprendizaje de conocimientos y saberes especializados. Cuando un joven se hace universitario es porque ha estudiado una gran cantidad de cursos con una gran cantidad de conocimientos de contenidos científicos que, de alguna manera, se han quedado como constituyentes de su contexto cognitivo, al que recurrirá en muchos casos como parte del sentido común al que se acude cuando se toman decisiones. Esas prácticas de aprendizajes han ocurrido durante varias etapas escolares previas clasificadas en México como niveles de educación -básica, media y media superior, de acuerdo a la

---

<sup>115</sup> Fuente: Instituto Mexicano de la Juventud. Jóvenes Mexicanos del siglo XXI. Encuesta Nacional de Juventud 2000. México, 2002

Secretaría de Educación Pública<sup>116</sup>-, mismas prácticas que se han instalado en los sujetos como prácticas sociales y culturales de su ser estudiante.

El joven universitario realiza con regularidad y eficiencia esas prácticas normalizadas. Como parte de su aprendizaje continúa realizando actividades de estudio con mayor grado de especialidad mismas que al igual que las anteriores forman parte de sus significaciones y de su contexto sociocultural como estudiante de nivel superior –universitario en este caso-.

Interesa estudiar aquellas prácticas sociales, que corresponden a la difusión de conocimientos científicos y tecnológicos sobre: alimentos transgénicos y clones para identificar su proceso de significación como parte del contexto cognitivo de los sujetos de esta investigación. En este sentido el objetivo de este apartado es la identificación de los jóvenes universitarios como sujetos de investigación, para conocer las percepciones generadas a partir de las distintas formas de difusión sobre biotecnología que les hayan significado. Asimismo interesa identificar cuáles características de esas difusiones -tanto a partir de las prácticas escolares como a partir de los medios de comunicación- les significan de tal manera que puedan identificarlas y probablemente integrarlas en su vida cotidiana. El espacio metodológico elegido para aproximarse a los sujetos es a su vez el espacio donde suceden las prácticas sociales de la vida cotidiana de estos jóvenes universitarios: el campus universitario.

Como actores sociales los sujetos de esta investigación se entienden como individuos que transforman y reordenan su sociedad (Martín-Barbero, 1988). Ellos no son hoy sólo el futuro, son la emergencia de una cultura a otra, cuya duración temporal es distinta a la anterior cultura (Mead en Martín-Barbero, 1988), con prácticas sociales diferentes. Esta concepción de una cultura emergente, con prácticas de lo juvenil conocido y de lo juvenil específico de su grupo social, nos permite orientar la mirada hacia nuestros sujetos en sus transformaciones de relación con la escuela, específicamente; es motivo de estudio la difusión de conocimientos que se da a manera de

---

<sup>116</sup> Fuente: [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep1/Informacion\\_Sobre](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep1/Informacion_Sobre) (consultado:20de agosto de 2007)

aprendizaje, y la presencia de los conocimientos como constituyentes de sus prácticas juveniles cotidianas.

Los jóvenes universitarios de este estudio tienen una edad promedio entre 20 y 21 años, lo que coincide con la edad promedio de estudiantes universitarios mexicanos<sup>117</sup>. Cursan durante el semestre de otoño de 2006 alguna carrera de las veintiséis opciones de licenciatura ofrecidas en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente en el ITESO, provienen de distintas instituciones de educación media superior, de Jalisco y de otros estados de la República Mexicana<sup>118</sup>.

Provienen de la escuela preparatoria –nivel de educación inmediato y antecedente obligado para acceder a la universidad en México<sup>119</sup>- en la que de acuerdo a los programas del Bachillerato General de la Secretaría de Educación Pública, se incluye en el currículum actividades que favorecen el acceso y consulta de los medios de comunicación –impresos, electrónicos y audiovisuales–, como actividades de estudio y aprendizaje. Esta mención es específica en relación a los avances sobre biotecnología, lo que llevó a los estudiantes a consultar las noticias y avances que se difundían sobre clonación y transgénicos a través de la prensa, programas de televisión y radio, pero sobre todo a sitios de internet. Además de la búsqueda de notas recientes, los estudiantes de bachillerato incorporaron en sus investigaciones sobre ciencia el análisis de opiniones y posibles implicaciones del uso generalizado de la biotecnología que implicaba el genoma de las especies –modificable en el caso de los transgénicos– y, por supuesto, el genoma humano. Lo anterior los conforma para esta investigación como una generación que ha tenido contacto con las distintas maneras de difundir el conocimiento científico que se aborda en la investigación: la biotecnología de clonación y transgénicos.

---

<sup>117</sup> Fuente: IMJ-CIEJ, Encuesta Nacional de Juventud 2005, ;México 2006.

<sup>118</sup> Fuente: El sondeo: Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana. Datos Generales, 2006.

<sup>119</sup> Fuente: [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep1/sep1\\_Acreditacion\\_de\\_Licenciatura](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep1/sep1_Acreditacion_de_Licenciatura) (consultada: 20 de Agosto de 2007)

Estos jóvenes universitarios son considerados como miembros de la generación de pioneros (Martín-Barbero, 1988) que presentó innovaciones en sus prácticas cotidianas de aprendizaje de conocimiento científico.

Ser joven es formar parte de una identidad constituida por diferentes dimensiones, inherentes a cada cultura y a cada grupo cultural; el género, además de la ya mencionada edad y la pertenencia generacional es una dimensión que interesa desde la aproximación metodológica de este trabajo.

El uso y consumo de medios de comunicación interesa como constituyentes y significantes de las prácticas sociales y culturales en la vida cotidiana de estos estudiantes es una característica de la generación a la que hacemos referencia (Thompson, 1998). El acceso a los distintos medios requiere un desarrollo y aprendizaje de parte de los sujetos, expresado como habilidades y competencias específicas, que les permiten hacer uso habitual de éstos dentro de sus prácticas culturales, convirtiéndoles, a la manera de Bourdieu (2003), en un *capital cultural*. En este estudio se asume que el conocimiento científico difundido sobre clonación y transgénicos al que los estudiantes de ITESO tienen acceso, forma parte del capital cultural que genera significados visibles en sus percepciones, aprendizajes y posibles usos de la biotecnología en la vida, como parte de sus prácticas juveniles. Las significaciones son dadas por la interrelación del contexto social y cultural de los sujetos y las dimensiones de su identidad juvenil en alguna de sus prácticas relacionadas con su alimentación, salud, vestido y técnicas futuras de reproducción.

Los sujetos de este estudio son también entendidos como agentes culturales de su propio grupo social, con prácticas sociales identitarias, instaladas en su cotidianidad. Es así que en las prácticas de los estudiantes universitarios se hace visible su *habitus* juvenil, entendido como el conjunto de relaciones históricas depositadas en los cuerpos individuales bajo forma de esquemas mentales y corporales de percepción, apreciación y acción (Bourdieu, 1987)

Los jóvenes universitarios de ITESO en tanto miembros de una cultura emergente pueden a través de su discurso como sujetos de esta investigación hacer de nivel observable las características de la difusión de un conocimiento científico que por sus aplicaciones tecnológicas les significa. La percepción de estos conocimientos científicos ha generado controversia social y los referentes ideológicos e institucionales que se manifiestan a través de esa controversia puede formar parte de los elementos constituyentes de sus universos simbólicos.

#### **4.2.- Edad, generación, género y escolaridad como dimensiones de la identidad juvenil de nuestros sujetos de estudio.**

*“La identidad es centralmente un concepto relacional, los jóvenes en su heterogeneidad no conforman un campo autónomo y/o aislado, cerrado sobre sí mismo”  
Reguillo, 1998.*

Apoyados en este concepto se relacionó en la identidad de nuestros sujetos de investigación las dimensiones: edad como la delimitación cronológica, la generacional como la delimitación de un grupo social con las prácticas de aprendizaje de conocimiento científico definidas, el género como la visión de los sujetos en relación a una institución responsable de la distribución de saberes especializados y la escolaridad como característica de jóvenes universitarios.

Edad, generación, género y escolaridad, son entonces, algunas de las características de los jóvenes que nos permiten aproximarnos a ellos como grupo social (Margulis, 1998) para visualizar las relaciones que construyan la identidad juvenil de nuestros sujetos de estudio.

La edad nos muestra una dimensión demarcatoria del universo de estudio. Su identidad y prácticas sociales, participación e identidades culturales y sociales tanto en lo individual como en lo grupal (Reguillo, 2000), es información valiosa que nos permite la identificación de lo juvenil con el fin de

identificar el perfil de jóvenes universitarios de los sujetos de estudio desde una aproximación metodológica (Collignon, 2002).

El perfil cronológico y sus implicaciones políticas es una manera de acercarse a los sujetos interés de esta investigación: los estudiantes de licenciatura de ITESO en otoño de 2006. Su edad está comprendida entre los 20 y los 24 años, de acuerdo a las concepciones legales del Instituto Mexicano de la Juventud<sup>120</sup>, se ubican entre el perfil cronológico de jóvenes. Por la importancia estratégica de este grupo social para el desarrollo del país, se les considerará sujetos de los programas, servicios y acciones que el mencionado Instituto lleve a cabo<sup>121</sup>, en ITESO -institución universitaria en la que se encuentran inscritos- son sujetos meta de programas, servicios y acciones enfocadas al aprendizaje de saberes especializados calificados como licenciaturas.

La coincidencia espacio temporal en sus estudios de licenciatura les identifica como miembros de una generación universitaria. Entendemos ésta como una relación histórica de los individuos que comparten un momento social (Margulis y Urresti, 1998). Como miembros de una generación, comparten características de los procesos de socialización, de los códigos culturales, tanto en lo político como en lo artístico y tecnológico. Estos jóvenes conforman una generación y, por ende, comparten códigos culturales, manera de percibir “valores y los modos de apreciar y desembocar en mundos simbólicos heterogéneos con distintas estructuraciones de sentido” (Margulis y Urresti, 1998). Ser miembro de una generación implica haber no solamente nacido sino crecido en un determinado contexto que supone códigos culturales semejantes, que orientan las percepciones, los gustos y los valores.

---

<sup>120</sup>Se entiende como joven a la población comprendida entre los 12 y 29 años de edad. Artículo 2 de la Ley del Instituto Mexicano de la Juventud, *Diario Oficial de la Federación* 16 de enero de 1999. Última reforma publicada *DOF* 22-06-2006. [www.imjuventud.gob.mx](http://www.imjuventud.gob.mx)

<sup>121</sup> Entre las acciones de este organismo están la de estudiar a la población juvenil en sus prácticas relacionadas con instituciones como la escuela, la familia y el trabajo, Le interesa conocer sobre el desempeño, intereses, aspiraciones, actitudes y valores son entendidos como las prácticas y de acuerdo a ellos se elaboran planes y programas específicos este grupo poblacional.

La dimensión de generación en la identidad de los sujetos de este estudio aporta en el sentido de identificar a los jóvenes universitarios de ITESO como un grupo social que ha compartido características de los procesos de difusión de conocimientos científicos en sus etapas escolares antecedentes. Específicamente en relación al tema de esta investigación sobre la difusión de transgénicos y clonación interesa saber que esta generación de jóvenes universitarios comparten las prácticas escolares sobre el tema que han incluido curricularmente el uso de textos escolares y el acceso a medios de comunicación como fuentes de conocimiento especializado sobre el tema.

Metodológicamente esto aporta en la toma de decisiones metodológicas que permitan interpelar a los sujetos en relación a su contexto cognitivo tal como lo menciona Collignon (2002).

El género es una dimensión de la identidad juvenil que se manifiesta más allá de aspectos biológicos; aún cuando es en él que se marcan diferencias temporales de los dos géneros. El concepto de género refiere a la asignación social y a la valorización diferenciada de responsabilidades, roles de hombres y mujeres, que condiciona las opciones, hábitos y desempeños (Margulis y Urresti, 1998). La condición de género muestra un nexo especial generacional entre la condición socioeconómica del joven o de la joven.

Es en relación al género femenino que la condición de juventud ha sido especialmente acotada: identificada con seducción y belleza ha sido vista como la energía, la emoción y el sentimiento necesario para la procreación, crianza y cuidado de los descendientes (Margulis y Urresti, 1998). La relación entre género, ciencia y tecnología ha sido motivo de análisis por parte de académicos y asociaciones<sup>122</sup>. En el caso de los alumnos del ITESO, la

---

<sup>122</sup> Un ejemplo a recomendar lo constituye el documento titulado: Ciencia, Tecnología y Género por Marta I. González García y Eulalia Pérez. En éste describen como los estudios sobre ciencia, tecnología y género, dentro de su heterogeneidad, comparten un objetivo político: la oposición al sexismo y androcentrismo reflejados en la práctica científica.

*En resumen, la discusión feminista sobre la ciencia y la tecnología comienza con el reconocimiento de la escasez de mujeres en las ciencias y asciende hasta cuestiones de trascendencia epistemológica, es decir, sobre la posibilidad y justificación del conocimiento y el papel del sujeto cognoscente.*

**Un caso de interés para esta investigación.**

Un caso paradigmático de figura femenina olvidada y recuperada para la historia de la ciencia es la de Rosalind Franklin. Sus fotografías por difracción de rayos X fueron claves para que Watson y Crick

dimensión de género representa una diferencia numérica de selección de carreras, como sucede en las licenciaturas de ingenierías que cuentan con un menor número de mujeres. Lo anterior tiene interés metodológico desde dos puntos: uno para solucionar en el estudio de campo de este trabajo el número de sujetos masculinos y femeninos participantes, así como la localización de ellos de acuerdo a sus carreras elegidas.

El segundo punto de interés metodológico de la dimensión de género lo constituye: la visión diferenciada que aportan a esta investigación. Esto nos posibilita un análisis comparativo de los discursos de las y los jóvenes universitarios de ITESO en relación a la percepción de conocimiento científico de transgénicos y clonación y sus posibles usos en su vida cotidiana.

La escolaridad es posiblemente la característica identitaria más homogeneizadora de nuestros sujetos. Los consideramos escolarizados porque han sido parte de la institución llamada escuela durante al menos 14 años, de acuerdo a los niveles cursados y requisito para considerarse universitarios. Partiendo de los datos obtenidos de la Secretaría de Educación Pública en México, los sujetos para ser admitidos en la universidad deben haber cumplido los requisitos anteriores de cursar al menos un año de pre-primaria, seis años de nivel primaria, tres de secundaria y tres años de preparatoria o bachillerato. El tiempo transcurrido en esta institución escolar, “distribuidora de conocimientos como un atajo para acelerar el camino a la modernización con prácticas pedagógicas específicas para acceder al conocimiento científico, con maestros como agentes distribuidores de esos saberes” (Parra, 1998:282). A partir de esas prácticas escolares se ha configurado y significado el contexto cognitivo de nuestros sujetos.

La posible creación de sentido en las prácticas culturales y comunicativas de los estudiantes de todas licenciaturas del ITESO, de acuerdo

---

podrían proponer el modelo de doble hélice del ADN que les proporcionaría el Premio Nobel en 1962 junto a Maurice Wilkins. ...hasta la publicación de la biografía que escribe Anne Sayre (1975), en la que se cuenta una historia muy distinta, la de la difícil situación de una científica, mujer y judía, en una institución (el *King's College*, de Londres) tradicionalmente masculina y claramente anglicana. Fuente: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (<http://www.oei.es/revistactsi/numero2/varios2.htm>, consultada: 28:08:2007)

a su edad, generación, género y escolaridad, es un eje básico para la estructura y diseño metodológicos en la investigación.

#### **4.3.- Las prácticas escolares como prácticas socio-culturales juveniles.**

Las prácticas de individuos identificados como heterogéneos son diversas; en el caso particular comprende la identidad de un grupo juvenil. Esas prácticas se significan y constituyen por credos, banderas, objetos y consumos culturales que varían de acuerdo al nivel socioeconómico, escolaridad y a la región geográfica que los ubique (Reguillo, 1998).

Las prácticas escolares son consideradas en este trabajo como parte significativa de las prácticas socio-culturales de los jóvenes universitarios. Se han significado en su vida cotidiana como legitimadas e institucionalizadas por la escuela (Berger y Luckman, 2001)

Haber cursado los niveles de primaria, secundaria y preparatoria en un sistema escolarizado, normado y legitimado de una institución social, fundada con el objeto de difundir de manera legítima los saberes es un privilegio social.

El acceso a saberes identificados -por otra institución especializada la ciencia como conocimientos científicos, se convierte en un capital cultural (Bourdieu, 1987) que ubica a los sujetos de esta investigación a partir de sus prácticas escolares en situaciones ideales de poder con relación a las instituciones. Las prácticas escolares de los universitarios están revestidas dentro de las prácticas socioculturales de un privilegio específico. A la calidad y especialización de conocimientos adquiridos, se suman las actividades y herramientas necesarias para llevar a cabo ese aprendizaje. Entonces las prácticas escolares tienen también relación de privilegio con los espacios específicos –aulas, laboratorios, bibliotecas-, y con instrumentos y

herramientas especializadas –libros, grabadoras, computadoras, Internet, televisiones, películas-<sup>123</sup> .

Los estudiantes de licenciatura de ITESO, en el otoño de 2006, provienen en su mayoría de escuelas preparatorias, privadas y localizadas en México<sup>124</sup>. Si miramos los datos a la luz del argumento anterior podríamos asumir que sus prácticas socioculturales tendrán elementos constituyentes que obren tanto a favor de la homogeneidad como de la heterogeneidad del grupo social. Podemos decir –aunque esto no sea la única razón- que el hecho de que los estudiantes de ITESO coinciden espacial y temporalmente se debe a sus intereses universitarios<sup>125</sup> y a su elección de licenciatura en particular aporta a favor de la homogeneidad. Son sujetos cuyas definiciones personales tiene lugar de manera clara, en ocasiones por vez primera; se manifiestan en identidades individuales en la elección de cursos universitarios, nuevos grupos sociales, afinidad e intereses culturales. Están familiarizados con el uso y la práctica de los espacios e instrumentos referidos anteriormente.

A la heterogeneidad grupal abona la diferente procedencia de ciudad, de bachillerato cursado, así como la diferencia de licenciatura que se cursa y que obra a partir de distintos contextos sociales- culturales y en nuestro caso cognitivos.

Como estudiantes universitarios urbanos, en una zona metropolitana, su identidad juvenil adquiere un nivel de observable en sus prácticas cotidianas. Se manifiesta de manera diversa; lo plural de sus comportamientos, referencias identitarias, lenguajes y formas de sociabilidad. Se suman las manifestaciones estéticas de su ser juvenil significadas en el plano corporal, como representaciones visibles de su pertenencia social.

---

<sup>123</sup> Porcentajes correspondientes a jóvenes universitarios de la Zona Metropolitana de Guadalajara que respondieron: sí y a veces han utilizado en sus escuelas las siguientes herramientas y equipos: 66% computadora y 54.7% Internet. 59.7% televisión, 59.2% videos, 43.8% DVD, 42% transparencias y 61.1% acetatos. Fuente: IMJ-CIEJ, Encuesta Nacional de Juventud 2005, México 2007.

<sup>124</sup> Fuente: Inscritos Otoño 2006. s/a, Sub-Dirección de Control Escolar de ITESO, 2006.

<sup>125</sup> Los jóvenes de la Zona Metropolitana de Guadalajara eligieron personalmente el tipo de licenciatura que deseaban estudiar en un 72.6% Diferenciado por género de la siguiente manera: hombres 80.6% y mujeres 65.1%. Fuente: IMJ-CIEJ, Encuesta Nacional de Juventud 2005, México 2007.

Dentro de las representaciones de la juventud, el sujeto se asume como potente y aspirante, que además se entiende en la vida a sí mismo y en relación a los demás, tanto en lo ético como en el lenguaje y en sus representaciones estéticas (Margulis y Urresti, 1998).

La escuela es en este estudio entendida también como un espacio en el que los jóvenes realizan prácticas culturales específicas, de acuerdo a un contexto sociocultural establecido. A través de esas prácticas se hace visible la cultura juvenil emergente. Aparece la tensión entre la historia personal y sus acciones, con el contexto histórico de la institución y sus prácticas legitimadas. Se da aun cuando la institución de la que se hable se identifique con un grupo social específico, que en apariencia comparte ideologías.

La escuela es un espacio temporal de encuentro de los individuos de la investigación y, dada la destemporalización y deslocalización de la sociedad actual, sus prácticas cotidianas son también modificadas por la influencia de las tecnologías de información, formatos, interactividad, entre otras características; es el caso de las actividades formales que por tradición suceden en las escuelas, esto es la transmisión de conocimientos científicos.

No es propósito de este trabajo hablar sobre los cambios de la escuela, pero sí importa colocar a los sujetos en relación a la institución, a la que ellos de manera casi generalizada acuden y, en el caso específico de la investigación, culminaron uno de sus programas denominado: preparatoria o bachillerato como parte del nivel de Educación Media Superior requerido para entrar a la universidad.

En el ITESO se realizan prácticas sociales diversas de lo juvenil, tanto en relación a la transmisión de conocimientos y de ciencia, como con otros objetivos e intereses. Fuera de las aulas, los estudiantes llevan a cabo actividades que en ocasiones son más importantes para su ser personal que las propias y organizadas clases. En los espacios extra-aula, como jardines, pasillos y cafeterías, se realizan prácticas sociales y culturales que son reconocidas por sus lenguajes, actitudes corporales -que expresan afecto y camaradería- y organización de grupos. Es en estos espacios y tiempos en los

que se localizó a los sujetos al momento de llevar a cabo la investigación sobre su percepción de conocimiento científico de biotecnología.

#### **4.4.-Los medios de comunicación y las prácticas escolares.**

Los jóvenes universitarios han realizado prácticas escolares que favorecen el aprendizaje de conocimientos a partir de combinar las difusiones formales de textos escolares con las difusiones no formales de esos conocimientos en los medios de comunicación.

Con el objeto de generar espacios de reflexión y crítica cada vez más comunes en nuestra sociedad actual se favoreció por parte de la escuela<sup>126</sup> el análisis de las posibles implicaciones consecuentes al uso de la biotecnología, su importancia, utilidad y riesgo.

El hecho de que el conocimiento científico –asociado a la tecnología de clonación y modificaciones genéticas – haya sido difundido en la escuela y ésta su vez haya favorecido el acceso a la difusión del mismo en los medios de comunicación proporcionó a esta tesis un plano y un espacio metodológico de observación para identificar las características de las difusiones que se convirtieron en apropiación y posible significación y usos en la vida diaria por parte de los jóvenes.

En la teoría comunicativa de John B. Thompson (1998) encontramos elementos de una discusión crítica que permite contextualizar a los sujetos en relación con su participación de distintas maneras en y con los medios de

---

<sup>126</sup> Los planes de estudio de Educación Media Superior, popularmente conocida como preparatoria en México, han modificado sus currículos. Siguiendo los lineamientos y sugerencias respecto a favorecer la investigación, el diálogo y el debate en torno a los avances de la ciencia y la tecnología (UNESCO, 2003a: art.20). se ha introducido el estudio de biotecnología desde perspectivas científicas, tecnológicas y sociales. Este camino para aproximarse a la difusión de ciencia constituye una novedad para la escuela, e incluye la revisión de aspectos éticos, científicos, económicos, legales, entre otros, de acuerdo a los contenidos curriculares propuestos por la Secretaría de Educación Pública en su Programa de Biología 1, Bachillerato General, 1994.

comunicación. Propone mirarlos desde la esfera pública de Habermas<sup>127</sup>, cuyo enfoque permite apreciar nuevas características de organización social de los sujetos en torno a éstos y su trayectoria evolutiva de las sociedades modernas.

De acuerdo al autor, en los medios de comunicación se construye el poder simbólico que otorga autoridad y prestigio a personas e instituciones elegidas o surgidas por su acceso, tanto a la tecnología a promover como por su influencia sobre lo público y los públicos. En nuestro caso particular de estudio fue a través de los medios que los sujetos de esta investigación conocieron -en los años que cursaban la preparatoria- sobre el prestigio y la autoridad de las figuras elegidas como portavoces y/o como protagonistas de los temas a difundir. En el caso de la biotecnología de clonación, los pioneros del Proyecto Genoma –Venter, Collins y Patrinos- y el creador de la oveja Dolly son figuras notables que aparecen en los medios de comunicación para exponer sus avances.

El formato de participación de los portavoces en las difusiones a través de los medios no contempla en la mayoría de los casos la discusión pública y de los procesos de toma de decisiones. En esas difusiones se pueden identificar distintos propósitos que van desde el rating hasta el interés de los líderes políticos que logran obtener, con la ayuda de las técnicas de comunicación mediáticas, asentimiento suficientes para legitimar sus programas políticos (Fayard, 2005).

El desarrollo de los medios, en especial los electrónicos –televisión e internet–, genera otras formas de interacción social (Thompson, 1998) y de difusión de la información. Los jóvenes universitarios como usuarios acceden a esos medios para obtener información en un sistema mundo en el que el tiempo y el espacio están modificados. Lo anterior favorece el que se produzcan nuevos nexos y significaciones entre los sujetos y la difusión desde los medios.

---

<sup>127</sup> Para Habermas en la esfera pública se vincula la dinámica del mundo simbólico a la interacción comunicativa, generadora de opinión, consenso, voluntad común y acciones cooperativas frente a las situaciones que puedan generar conflictos sociales.

La interacción mediática entre los sujetos de este estudio y la televisión e internet, es motivo de atención en orden de la construcción del instrumento de esta investigación. Por sus posibilidades de acceso -como sujetos escolares con gran capital cultural – en el contexto social han sido los más consultados y referidos sobre la biotecnología.

La difusión sobre la biotecnología a la que los estudiantes han tenido acceso, se caracteriza por la difusión de datos en el mencionado sistema mundo. Esos datos no corresponden espacialmente al espacio geográfico de los jóvenes de la investigación.

En el caso de internet, la relación y la significación que los sujetos hacen de su difusión se diferencia por el uso y la interacción que la red facilita. Entendemos la interacción mediática como la organización social de la “casi-interacción mediática” (Thompson, 1998). En ésta, el sujeto se encuentra actuando para los otros no presenciales en contextos distantes: otros tiempos y otros espacios.

El uso y consumo, sobre todo de internet, es una manera de mundializar la identidad juvenil por parte de las industrias culturales, lo que ha provocado cambios y movimientos en las prácticas sociales de los sujetos (Reguillo, 1998).

Lo anterior puede situarse en el caso de la interacción mediática de los jóvenes cuando se informan y discuten sobre los últimos procesos de transgenia y clonación. Expresar y compartir opiniones en blogs, chats y sitios reconocidos como los de *Greenpeace*<sup>128</sup> y Los Amigos de la Tierra<sup>129</sup>. Esta información fue obtenida a partir de mi experiencia empírica durante el desempeño docente en el curso de Biología I, del programa de Bachillerato General de la Secretaría de Educación Pública de los Estados Unidos Mexicanos, en una escuela preparatoria de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

---

<sup>128</sup> [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)

<sup>129</sup> [www.foe.co.uk](http://www.foe.co.uk)

Para sustentar la difusión de transgénicos y clonación en televisión, desde el entendido de crear espacios de reflexión y crítica sociales, desde el punto de vista de su presencia en este estudio nos apoyan las concepciones de varios autores que se enuncian a las que se apoya con datos sobre consumos, preferencias y equipamientos de jóvenes.

Acuden con frecuencia al cine; ven películas en las que los alimentos y medicamentos transgénicos, así como la tecnología relacionada con la clonación, aparecen como hechos científicos que igual ofrecen soluciones, generan riesgos y problemas para la humanidad y el medio ambiente.

De acuerdo a Collignon (2002), la televisión e Internet son medios de comunicación de alto “acceso, consumo y preferencia” en los jóvenes de un contexto socioeconómico medio-alto.

“... la televisión no opera en su propio poder sino que cataliza y radicaliza movimientos que estaban en la sociedad previamente...” (Martín-Barbero, 1998).

Los jóvenes, como otros grupos sociales, generan significados y recontextualizaciones a partir de sus relaciones como audiencias mediáticas (Jenssen, 1995), adscribiéndose a las significaciones de esas otras audiencias en los eventos cotidianos que rearticulan a los sujetos desde lo social.

La concepción teórica de los universitarios en relación a los medios - como audiencia- ha sufrido cambios, como todo proceso relacional. Su presencia en el hogar, vista desde el consumo de la televisión (Fuenzalida, 2002), se identifica con el ciclo de vida –las jóvenes permanecen más horas en casa a diferencia de los jóvenes y esto las relaciona con mayor consumo de televisión- y con el estado de ánimo de los sujetos – un sujeto cansado y decaído consume más televisión que uno alegre-. Se encuentran coincidencias con las características identitarias de los jóvenes con relación a sus contextos familiares y socioculturales. En el hogar como espacio contextual familiar se define: cuánto, cuál y cuándo se mira televisión. De acuerdo al autor referenciado, las jóvenes los jóvenes dado que pasan menor tiempo en el

Las diferencias socioculturales – mayor nivel económico, académicos, políticos, clase dirigente, nivel escolar, etc.,- en el consumo televisivo son manifiestas a pesar de tratarse de un medio de comunicación de uso generalizado. Los sectores socioculturales y económicos altos los consiguen al acceder a canales internacionales y de cable, y cuando se vuelve de uso masificado entonces seleccionan servicios de canales satelitales o programaciones de *pay per view* (Fuenzalida, 2002:56). El *Discovery Channel* es un canal que presenta ofertas de difusión de ciencia a manera de divulgación tanto series como entrevistas. Este es un canal frecuentemente utilizado por los jóvenes para informarse y entretenerse.

La escuela no ha estado ajena a la relación juvenil con los medios, especialmente la televisión (Orozco, 2001). El autor identifica cómo una rearticulación pedagógica se da entre la televisión y las televidencias (audiencias televisivas). En esta relación se ubica el objeto de estudio: jóvenes en los medios y en la escuela con fines de aprendizaje de ciencia.

Los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Juventud 2005 sobre el uso de medios como la televisión y el Internet nos permiten conocer la media de los jóvenes de la Zona Metropolitana de Guadalajara y asumir en ellos localizamos estadísticamente a los universitarios de ITESO. Así sabemos que nuestros sujetos de estudio usan o han usado por lo menos en algunas ocasiones la televisión en un 57.9% y el Internet en un 54.7% de los casos en sus escuelas lo que nos permite incluirlos en nuestros instrumentos de investigación como fuentes de difusión de conocimiento. Para los jóvenes de ITESO apuntes que circulan por Internet y consultar sitios de la red que ofrecen monografías y algunos ensayos son los elegidos por los estudiantes para resolver algunas actividades<sup>130</sup>.

---

<sup>130</sup> Algunos de los sitios que los estudiantes consultan con frecuencia son: [www.monografias.com](http://www.monografias.com), [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com), [www.elrincóndelvago.com](http://www.elrincóndelvago.com). Fuente: fichas bibliográficas de trabajos universitarios de estudiantes de ITESO en 2006.

#### **4.5.- La vida cotidiana y los jóvenes universitarios en ITESO**

Ser joven es visto en lo social como un sujeto en período de formación. Como estudiante o como trabajador participará en procesos de aprendizaje que favorezcan el incremento de sus capitales culturales y sociales, (Bourdieu, 1987), dentro de su contexto histórico y social. Los jóvenes estudiantes de ITESO forman parte del 42.9 % de los jóvenes estudiantes universitarios en México de los cuales 27.4% solamente estudian y la diferencia de 15.5% combinan estudio y trabajo<sup>131</sup>. Sus prácticas sociales como universitarios suceden en las muchas horas que se pasa en la escuela. Durante ese tiempo y sus prácticas sociales características se espera que se apropien de las prácticas culturales de su grupo social y muestren, al menos de manera germinal, las propias iniciativas de avance en su proceso de construcción de la nueva generación. Con ellos y por ellos se diseñan los programas académicos, los espacios físicos y la distribución temporal de las actividades; así como los espacios y actividades extra-académicas –que la institución reconoce como importantes–, como lo referente al ocio y el entretenimiento.

En el desarrollo del capital cultural en la escuela, así como en cada espacio y suceso social de la vida cotidiana –entendida como una sucesión de realidades de los sujetos (Berger y Luckman, 2001)–, se vinculan los aprendizajes provenientes de distintas fuentes de conocimiento. Esas relaciones incluyen el conocimiento científico, cuya difusión y acceso está presente en la universidad –ITESO en este estudio- a través de ofertas de programas de trabajo, actividades sociales, y proyectos a futuro.

En el espacio geográfico universitario se construye la cotidianidad de las prácticas sociales juveniles en las que se reconocen las dos condiciones de sujeto en formación y de agente de una cultura emergente. La primera se observa a través de las prácticas que dentro de la escuela son reconocidas como normalizadas y obvias, propias de las actividades de los estudiantes:

---

<sup>131</sup> Fuente: IMJ-CIEJ, Encuesta Nacional de Juventud 2005, México 2006.

utilizar distintas estrategias e instrumentos para aprender, experimentar e investigar son algunos ejemplos.

Resulta menos claro a simple vista el registro de las prácticas juveniles de sujetos de una cultura emergente dentro del espacio escolar. En ese paso hacia el mundo adulto y de los profesionales, hacen visibles actitudes, expresiones y opiniones del proceso evolutivo de la cultura juvenil. El lenguaje, el vestido y el sitio de reunión que les identifique como uno particular en un grupo específico son algunas de esas prácticas sociales características y que aportan a esta investigación de estructuras metodológicas relacionadas con el reconocimiento de los sujetos y sus sitios de reunión.

En relación a las prácticas sociales localizadas en el espacio escolar nos proveen también de una estructura metodológica para este acercamiento, los jóvenes universitarios los convierten en territorios simbólicos de prácticas juveniles (Feixa, 1998).

Para los jóvenes estudiantes en Jalisco, de acuerdo a Rodríguez (2003: )<sup>132</sup>, *“...la escuela es la agencia de socialización por excelencia, después de la familia, y es el punto de partida de un conjunto de posibilidades para la vida futura de los jóvenes.”*

En este sentido el identificar los espacios donde esas prácticas suceden para los estudiantes de y en ITESO es de valor para este acercamiento a su cotidianidad. Los sitios de reunión más concurridos en los que se suceden esas prácticas sociales de su vida cotidiana tanto en pro de su formación cognitiva como en pro de sus relaciones sociales son las cafeterías del campus: la cafetería central, la cafetería de arquitectura y la cafetería Arrupe. Identificadas por ellos como parte de un grupo específico como: “la café “, “la Arrupe” o la “central”. En el ITESO, las cafeterías Central y Pedro Arrupe S.J., cumplen con el objetivo del sitio de reunión de mayor número de jóvenes para el ocio y el entretenimiento. Ahí los jóvenes se dan cita para reconocerse, trabajar, comer, ser vistos. Lo anterior se registró durante la observación previa al diseño

---

<sup>132</sup> Encuesta Nacional de Juventud 2000. Capítulo Jalisco. México 2003

metodológico -en el mes de agosto de 2006- en la que también pudo identificarse los instrumentos y herramientas que utilizan durante su estancia en los sitios mencionados. Destaca el uso de celulares y computadoras, combinando los quehaceres escolares con pláticas con amigos en “chats”, escuchando música y en juegos electrónicos. Realizan varias tareas a un mismo tiempo, mientras se reúnen en lugares predeterminados de la universidad para socializar.

Esta información dio sustento a la selección y elección de espacios, tiempos y actitudes de los jóvenes en el proceso del diseño metodológico de la investigación empírica de este trabajo. Entre grupos estudiantiles no es necesario ser más específicos, se ha establecido el sitio de reunión de acuerdo a sucesos previos. En actividades previas de observación (Masonnant, 1989) y aplicación piloto del instrumento del sondeo de esta investigación, se pudo observar lo anterior así como las actitudes de los sujetos en tales sitios de tal manera que facilitara el acercamiento a los sujetos y su disponibilidad para contestar los cuestionarios. Si la actitud mostrada en la cafetería era en relación a conocer otros sujetos o socializar con ellos la disponibilidad de los sujetos para participar en ese momento en la investigación podía ser nula o el nivel de interés al responder las preguntas podía variar de manera importante.

Los jóvenes universitarios, estudiantes en el ITESO comparten algunos rasgos sociales y demográficos con otros universitarios del país.

El perfil escolar de su padre les coloca en situaciones de privilegio académico, sociales y familiares. Decimos su padre de acuerdo a la Encuesta Nacional de Juventud 2000 (ENJ, 2000): los jóvenes en Jalisco asisten a la escuela porque cuentan con un apoyo superior a la media nacional en siete puntos de parte del padre, mientras que por parte de la madre el apoyo es cinco puntos por debajo de la media nacional. Forman parte del 27.7 % de los jóvenes que estudian profesional en México y que asisten a escuela privada con una diferenciación por sexo de 26.8% M y 28.5% H.

De los datos tomados de De Garay (2003) sobre estudiantes universitarios en México podríamos asumir que: son en su mayoría solteros, lo

que de alguna manera facilita la continuidad de sus estudios cursar la licenciatura. Casi una tercera parte de los universitarios realizan también una actividad laboral, la mayoría vive con sus padres, y sólo un porcentaje menor ha debido trasladarse a una ciudad distinta de su residencia paterna para continuar con sus estudios.

En las escuelas públicas en general se preparan los pioneros de las familias que no han tenido acceso a la universidad. A las escuelas privadas - ITESO se reconoce así-, van los estudiantes cuyos padres han cursado alguna carrera; ir a la universidad es visto como una herencia cultural (De Garay, 2003).

Los jóvenes universitarios de ITESO -al igual que la mayoría de los universitarios en México- invierten gran parte de su tiempo en el estudio, la lectura de textos y revistas especializadas, así como en realizar tareas escolares (De Garay,2003). El ITESO exige a sus alumnos inscritos en alguno de sus programas educativos de licenciatura (tabla 4.1) un promedio de 25 a 30 horas de asistencia a la universidad, además de las necesarias para realizar las labores señaladas<sup>133</sup> para cumplir con todos y cada uno de los 26 programas de licenciatura<sup>134</sup> que ofrece y que han elegido por su voluntad en un 91% de los casos (ENJ,2000) .

<b>Tabla 4.1. Programas Educativos de Licenciatura</b>	<b>No. alumnos</b>
Administración De Empresas	518
Administración Financiera	277
Arquitectura	799
Ciencias De La Comunicación	501
Ciencias De La Educación	83
Ciencias Políticas Y Gestión Publica	50
Comercio Internacional	690
Contaduría Pública	179
Derecho	525
Diseño	667
Filosofía Y Ciencias Sociales	103

<sup>133</sup> Reglamento de Alumnos. Consejo Académico. ITESO, 2000

<sup>134</sup> Inscritos Otoño 2006. Sub Dirección de Control escolar de ITESO. 2006

Informática Administrativa	34
Ingeniería Ambiental	88
Ingeniería Civil	199
Ingeniería De Alimentos	38
Ingeniería Electrónica	163
Ingeniería En Redes Y Telecomunicaciones	89
Ingeniería En Sistemas Computacionales	260
Ingeniería Industrial	473
Ingeniería Mecánica	107
Ingeniería Química	135
Mercadotecnia	660
Psicología	520
Relaciones Industriales	158
Relaciones Internacionales	280
Tecnologías de Información	93
<b>Total de alumnos</b>	<b>7689</b>
Fuente: Resumen De Inscripciones De Licenciaturas. Periodo Escolar Otoño 2006. Lista Definitiva (04/Sep/06). Subdirección De Servicios Escolares ITESO, 2006	

Haber elegido a los jóvenes universitarios de ITESO como sujetos de estudio relacionados con la difusión de la biotecnología genómica durante su cotidianidad juvenil estudiantil supuso conocer algunas de sus dimensiones identitarias y algunas de sus prácticas sociales. La construcción de esta relación como sujeto de estudio nos permitió conocer sobre la percepción de los jóvenes universitarios a través de prácticas escolares que se hayan construido y significado como espacios de reflexión sobre el proceso y la decisión de usar o no las aplicaciones en transgénicos y clonación. El ser elegidos como estudiantes universitarios se apoya en lo concluido por Massarani (2005), en su trabajo sobre las actitudes de estudiantes brasileños hacia la biotecnología. En ese trabajo se aporta sobre la relación dada por una mayor y mejor información sobre el tema y la posibilidad de que los sujetos expresen sus opiniones y dudas sobre diferentes aspectos e implicaciones por el uso de la biotecnología.

Hace algunos años Marylin Strathern (1992) comentó, en relación al uso de la clonación como terapia de apoyo de métodos de reproducción, que las generaciones jóvenes no parecían negadas al uso y presencia de tecnologías

de asistencia para la reproducción en su futuro. Más aún, presentó estudios sobre cómo se consideraban a sí mismos con respecto a las posibles donaciones de células germinativas óvulos y espermatozoides. Nuevas categorías de parentesco aparecieron en el horizonte y nuevas prácticas culturales posibles en la procreación. Estos antecedentes teóricos nos permiten incluir metodológicamente un instrumento cuyos reactivos interpelen a los sujetos de esta investigación en relación al tema, asumiendo que dada su identidad juvenil altamente escolarizada han tenido contacto a partir del uso y consumo de medios de comunicación con conocimientos científicos relacionados al tema difundidos globalmente.

Se asume como hipótesis de este trabajo que: en los jóvenes universitarios de ITESO sus conocimientos sobre ciencia y biotecnología han creado lazos de observación y reflexión en su vida cotidiana, tanto en lo que a salud se refiere, como al alimento y a las responsabilidades de la ciencia y los científicos con la sociedad: la cultura de cuidado al medio ambiente y su probable afectación por el uso de transgénicos fue motivo de difusión y controversia, en la que los universitarios han participado expresando opiniones. Además se asume que el ITESO, como espacio institucional favorece y asume posiciones al respecto como es el caso de incluir entre sus instalaciones un espacio comercial que oferta alimentos y productos denominados orgánicos, que dentro del saber de los estudiantes son opuestos a los transgénicos. Sumado a lo anterior, en el contexto sociocultural de los estudiantes de ITESO varias empresas ofrecen sus servicios para el almacenamiento y custodia de células embrionarias en espera de contar con elementos útiles para aplicar una tecnología futura en relación técnicas de salud.

Finalmente se entienden desde su aproximación metodológica a los jóvenes universitarios inscritos en ITESO en otoño de 2006, como los sujetos de esta investigación, tanto por sus características identitarias juveniles, como por la significación de sus contextos cognitivos como estudiantes universitarios que han tenido acceso a la difusión de conocimientos científicos sobre clonación y transgénicos tanto a través de la difusión realizada de manera formal en la escuela como a través de la difusión realizada en los medios. El

ser jóvenes universitarios nos permite construir un instrumento metodológico que visibilice en esta investigación tanto el contexto cognitivo en relación al propio conocimiento científico, así como las reflexiones que por sus usos y aplicaciones les generen a los sujetos.

El reconocer las fuentes de difusión, sus formatos y los actores relacionados importante en el sentido de tomar decisiones metodológicas de acuerdo a las aproximaciones propuestas por Collignon (2002) que objetiven a través de la selección de técnicas adecuadas de investigación cuantitativa y cualitativa y el diseño de instrumentos correspondiente para obtener: los discursos juveniles tanto escritos como orales de los jóvenes universitarios de ITESO y sus conocimientos sobre biotecnología.

El hecho que los sujetos que participaron en esta investigación, sobre clonación y transgénicos, provengan de una preparatoria privada o pública es también importante dado que de acuerdo a Palencia (2005), esto podría también aportar la dimensión de escuela religiosa o laica. Las instituciones privadas pueden ampararse en la fracción IV, del capítulo 3º de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, para constituirse en escuelas de educación religiosa. En la mayoría de las instituciones educativas de México, y en particular en las preparatorias identificadas, la religión que se imparte es la católica. Dato importante para este trabajo ya que entre las posibles opiniones y actitudes de los sujetos con la biotecnología puede haber relación con un eje religioso.

Las escuelas de donde proceden nuestros sujetos empíricos se localizan en varios estados de la República Mexicana, adscritas a los distintos programas de Educación Media Superior, certificados por el Sistema de Bachillerato General de la Secretaría de Educación Pública.

Los jóvenes que se constituyeron en muestra significativa de esta investigación tuvieron contacto con la difusión formal e informal sobre la clonación y de los transgénicos, por lo que se asume que cuentan con información general del tema; más aún, de acuerdo a investigadores como

Massarani (2005), han desarrollado algunas actitudes al respecto de los usos y riesgos de esta tecnología.

#### **4.6.- La biotecnología su espacio y justificación metodológicos.**

La biotecnología y sus aplicaciones –como objeto de este estudio– provee los ejes transdisciplinarios para observar la percepción sobre conocimiento científico desde la comunicación; es decir, vincular a los sujetos con la difusión y la percepción de conocimientos científicos.

Algunas consideraciones sobre la biotecnología de clonación y transgénicos:

Dada la difusión del tema en el ámbito escolar y en la esfera mediática, se favorece la coyuntura para hacer visible la apropiación del conocimiento científico, cómo fue analizado y procesado por los sujetos que lo aprenden.

Dado que la clonación tiene implicaciones y consecuencias en esferas diversas (políticas, socioculturales, éticas, religiosas, legales); la aplicación de este conocimiento científico viene a impactar a la sociedad en la forma que el sujeto percibe su ser y existencia en relación a los otros.

Su uso en ámbitos legales, oficiales y militares para la identificación plena de los individuos, hace que los métodos de control de identidad hasta ahora conocidos –como la fotografía y la firma escrita– sean sustituidos por la estructura del genoma y que, la información genética se convierta en una base de datos, utilizable de formas imaginadas e inimaginadas.

La biotecnología –transgénicos y clonación– contiene una serie de expectativas sobre futuras curaciones, soluciones alimenticias, prevención de la extinción de especies, etc., al mismo tiempo que despierta dudas y temores por sus alcances si se aplica en todo su potencial.

El temor que generan se relaciona con: la posible modificación tanto de las estructuras tradicionales familiares como ante las modificaciones como especie humana, por las posibilidades de selección genética y manejo de células germinales.

El caso de difusión de la biotecnología, como ejemplo de difusión de conocimiento científico podría permitir el conocer si la difusión ha sido generado sentido en los sujetos. Lo que visto desde la comunicación pública de la ciencia muestra las zonas de interés personal y del contexto sociocultural de los sujetos que haya sido interpelado por esta difusión.

Se observó la percepción desde el interés y significación para la cotidianidad por las propuestas de trabajo formales: investigaciones escolares, tareas, etc., hasta la toma de decisiones que influyan en su proceso escolar – selección de estudios posteriores entre otros.

La vida cotidiana (Berger y Luckman, 2001) es doblemente funcional para este trabajo; por una parte, es el espacio donde el estudiante se realiza en sus hechos y sus dichos que le caracterizan; por la otra, es un espacio metodológico que permite aproximarnos a las relaciones de los sujetos de investigación con el objeto de estudio. Compartir sus capitales simbólicos con los otros y, posteriormente, resignificar los propios, construye un espacio metodológico sólido tanto por la distancia entre los sujetos, su subjetividad, los otros y el objeto de estudio, que nos permite indagar con sistema su relación y posibles significaciones en relación con un tema.

En esta investigación se trata de:

Relacionar a los jóvenes universitarios con la difusión de la biotecnología y la vida cotidiana en un espacio metodológico permite identificar cómo los sujetos usan la información científica y la convierten en hechos de vida, sencillos, diarios; selección de alimentos, de medicinas y terapias preventivas y curativas de salud.

Conocer sus opiniones sobre el conocimiento científico y su percepción. Esto se identifica como el sentido común de los sujetos, que tratan de reproducir al ser interpelados.

Conocer qué medios y mecanismos de comunicación son comunes para ellos cuando se informan y aprenden sobre la biotecnología. Si son parte de su cotidianidad escolar, o de entretenimiento, o de su contexto familiar o social.

#### **4.7.- ITESO, espacio y tiempo de investigación**

Además de elegir a los jóvenes universitarios de ITESO, el campus se seleccionó para llevar a cabo la indagación de esta investigación basados en la relación de los jóvenes universitarios y sus prácticas sociales como sujetos de esta investigación.

ITESO, localizada en Tlaquepaque, Estado de Jalisco, es una institución educativa cuya misión es educar a profesionales competentes a través de una propuesta interdisciplinaria y experiencias reales de trabajo. Es el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)<sup>135</sup> fundado por un grupo de jesuitas, familias y empresarios locales de Guadalajara, México a principios de 1957.

Ofrece 26 programas educativos en las áreas de ingeniería, ciencias sociales, humanidades, administración y ciencias económicas. Realiza proyectos sociales y de investigación enfocándose en temas de derechos humanos, desarrollo regional sustentable, formación ciudadana y medio ambiente. Está acreditada ante la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior (FIMPES) y hace parte del conjunto de

---

<sup>135</sup> Información obtenida del documento presentado a la Secretaría de Cumbres de las Américas con el fin de brindar información a la Comisión sobre Gestión de Cumbres Interamericanas y Participación de la Sociedad Civil en las Actividades de la OEA (CISC) sobre la organización de la sociedad civil Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). La información contenida en este documento responde a la resolución CP/RES. 759 (1217/99), "Directrices para la Participación de las Organizaciones de la Sociedad Civil en las Actividades de la OEA" e incluye una relación de la documentación presentada por ITESO en concordancia con dichas Directrices. Tomado de [http://scm.oas.org/doc\\_public/SPANISH/HIST\\_07/CP18814S04.doc](http://scm.oas.org/doc_public/SPANISH/HIST_07/CP18814S04.doc) el 5 de septiembre de 2007

universidades jesuitas el cual incluye a más de 200 instituciones a nivel mundial.

Es una universidad privada ya que como institución educativa, ITESO recibe su financiamiento en su mayoría a través de cuotas escolares, productos financieros, recuperación de créditos, donativos, convenios y fondos de apoyo.

Se define como una comunidad de personas que tiene como misión:

“Formar profesionales competentes, libres y comprometidos dispuestos a poner su ser y quehacer al servicio de la sociedad. Ampliar las fronteras del conocimientos y la cultura en la búsqueda permanente de la verdad y proponer y desarrollar; en diálogo con las distintas organizaciones sociales, soluciones viables y pertinentes para la transformación de los sistemas e instituciones. Todo ello encaminado a la construcción de una sociedad más justa y humana”.<sup>136</sup>

El ITESO intenta ser ante todo una universidad, entendida como el lugar en que confluyen los miembros de la comunidad universitaria. En este sentido su declaración de los principios básicos que orientan su trabajo pedagógico. Algunas notas tienen especial interés para esta investigación en el sentido de considerar a los jóvenes universitarios de esta institución, como sujetos portadores de saberes y dispuestos a compartirlos en libertad a través de nuestros instrumentos metodológicos. Entre ellas destaca, en relación a la educación, como el proceso que va más allá de lo cognitivo y que favorece el análisis y la crítica a favor de discernir las acciones pertinentes a seguir a favor del proceso.

También interesa lo relacionado con el sentirse individuos y miembros de un conjunto de hombres a favor de crecer los procesos de libertad.

---

<sup>136</sup> Orientaciones fundamentales de ITESO. Documentos institucionales. Comunicación Social. ITESO 2003.

Sobre todo la declaración en el sentido de relacionar a la universidad con cambios sociales que favorezcan la reestructuración de la sociedad a favor de la justicia social.

### **La estructura del plan de estudios de las Licenciaturas de ITESO.**

De manera general puede decirse que se basan en una estructura curricular flexible y por créditos. Lo que significa que cada asignatura o materia tiene un cierto valor en créditos que permite al estudiante elegir las materias a cursar en cada ciclo lectivo de acuerdo a sus circunstancias e intereses particulares. El número de créditos de una materia representa, en promedio, el número de horas a la semana que debe dedicársele de trabajo a la misma, incluidas las sesiones de clase. El ciclo lectivo ordinario o semestral se compone de 16 semanas de clase, mientras que el ciclo lectivo especial o intensivo se compone de 6 semanas de clases.

El valor en créditos de una materia se asigna en razón de las horas teóricas y las horas prácticas que se trabajan en la misma. Por cada hora teórica que se trabaja se asignan dos créditos a la materia, por cada hora práctica se asigna un crédito a la materia.

El tiempo promedio establecido para cursar el programa académico es de ocho ciclos semestrales, cuatro años, siendo el tiempo límite el de cuatro ciclos adicionales, es decir, 6 años como máximo. De acuerdo a lo anterior un estudiante regular con cuatro o cinco materias inscritas tiene un requisito de asistencia presencial a las actividades de su carrera de 24 a 30 h.

Este dato nos permite afirmar que la presencia de los estudiantes de ITESO en el campus es de muchas horas a la semana, ya que al tiempo anterior se suman los tiempos transcurridos en la biblioteca, laboratorios, pasillos y cafeterías.

### ***Perfil de ingreso de los estudiantes***

En sus programas de licenciatura, el ITESO recibe a personas dispuestas a emprender un proceso de formación profesional de manera autónoma.

Abiertas al trabajo colaborativo con sus docentes y compañeros y a una dinámica de aprendizaje y superación permanentes.

Personas abiertas al mundo en que viven. Sensibles frente a los problemas sociales de México y dispuestas a poner lo mejor de sus capacidades al servicio de los demás.

Personas dispuestas a definir y asumir con libertad y responsabilidad sus propias opciones frente a la vida, en un proceso de reflexión ética y valoral.

Personas con iniciativa para investigar problemas, detectar oportunidades, definir planes y estrategias, implementarlos y evaluar los resultados<sup>137</sup>

### ***Las instalaciones del campus.***

De acuerdo a su distribución física y construcciones en el ITESO se identifican los edificios con las letras del alfabeto, sus aulas y auditorios con números.

Cuenta entre otras instalaciones con biblioteca, hemeroteca, mapoteca, laboratorios, salas de audiovisuales, salas de computadoras dedicadas al trabajo organizado de las prácticas escolares.

Asimismo cuenta con instalaciones deportivas y espacios para actividades culturales, exposiciones y conciertos entre otras.

De sus instalaciones y objeto de interés para esta investigación se distinguen las cafeterías localizadas en el acceso al campus, en el centro del mismo, en el piso superior de la biblioteca y frente al edificio de arquitectura (fig. 4.1).

Son las dos primeras identificadas como la Cafetería “Auditorio P. Arrupe , S.J”. y la Cafetería Central en las que se realizó el trabajo de campo de esta investigación.

---

<sup>137</sup> Perfil de estudiantes de ITESO. <http://kino.iteso.mx/~ramonm/rnsep.doc> ( 2007-09-06)



Figura 4.1. Mapa de instalaciones del campus de ITESO.

#### 4.8.- Estrategias de elección de instrumentos metodológicos definición, diseño y aplicación.

A partir de elección de sujetos de investigación cuyas características identitarias y contextuales los identifican como sujetos pertinentes para ser interpelados en esta investigación, se procedió a la elección del espacio de indagación y tiempos de aplicación de instrumentos de investigación. Se entienden ambos como el espacio cuyas condiciones favorecen tanto la concentración de sujetos que conforman el universo de esta investigación, como el ambiente adecuado para la obtención sistematizada de datos que ofrezcan respuestas a la pregunta que nos interesa.

Las definiciones teóricas referenciadas en los capítulos correspondientes a la biotecnología y su difusión, así como a la identificación de las prácticas de vida cotidiana de los sujetos y los perfiles que como estudiantes universitarios de ITESO se declaran de acuerdo a las comunicaciones oficiales referenciadas, favorecieron la elección de los jóvenes universitarios de ITESO como sujetos de esta investigación.

Con el propósito de construir este objeto de estudio se realizaron prácticas de observación de los sujetos en distintos momentos de su vida como universitarios, Durante los semestres de otoño 2005 y primavera 2006 se realizaron prácticas de observación enfocadas a obtener datos sobre los tiempos, actitudes, y prácticas realizadas por los universitarios en el campus.

Así se obtuvieron datos sobre los sitios de reunión más frecuentes, las horas de reunión que muestran mayor concentración en número de sujetos y las actitudes de ellos al ser interpelados por otros sujetos.

En relación a la elección de estrategias metodológicas congruentes con el interés de la investigación y el diseño de sus instrumentos se valoró la contextualización de los conocimientos de biotecnología en relación tanto al campo de conocimiento al que se inscribe, como a las etapas evolutivas de la misma y sus productos de uso generalizado. Sobre la difusión de biotecnología se intentó obtener datos sobre los medios de difusión, sus características de difusión y sus formatos

Con todos estos antecedentes se eligió un instrumento cuyo diseño fuera familiar a los jóvenes universitarios y que favoreciera al mismo tiempo la producción y sistematización de la información. Un instrumento diseñado como cuestionario con distintos tipos de reactivos que nos permitiera obtener datos en torno a la percepción del conocimiento científico y la difusión: Un sondeo de opinión

Esta técnica de investigación permite una consulta sistematizada sobre la opinión de los sujetos previamente seleccionados e identificados como individuos representativos de un universo mayor. El sondeo es una modalidad de la encuesta. La opinión obtenida en el sondeo se convierte en datos que permiten conocer y analizar tanto las hipótesis planteadas en la investigación, como las características que algunos grupos sociales le atribuyen a ciertos valores, objetos o personas. Es una técnica utilizada en distintos casos, siendo el interés del presente el conocer sobre el proceso seguido por la percepción de un conocimiento científico específico y especializado.

Para construir un cuestionario hace falta saber con precisión lo que se busca (Ghiglione, 1989), esto es en el sentido de precisar la pertinencia de un cuestionario en un ámbito educativo. En el cuestionario de un sondeo se lleva a cabo una acción comunicativa en el sentido de construir un objeto de estudio que permita un intercambio comunicativo y una reglas que lo rigen como el respeto a los principios de: pertinencia que permite a las personas reconocerse como interlocutores potenciales; de coherencia que permite atribuirse a los interlocutores mutuamente saberes comunes, en mundos de referencia símiles; de reciprocidad en el sentido de participar en la construcción de la referencia; y de influencia que permite al interlocutor aceptar el reto. El sondeo debe precisar lo que se quiere saber, cómo se hacen las preguntas y sobre todo los límites de validez del cuestionario para evitar la manipulación de las opiniones ahí expresadas.

Con el objeto de captar discursos más completos se decidió llevar a cabo un segundo momento de trabajo de campo. Así se optó por seleccionar una estrategia metodológica cualitativa que posibilitó la interlocución con algunos sujetos: la entrevista.

Esta estrategia metodológica se entiende como la co-construcción de un discurso que principalmente es enunciado por el entrevistado pero que comprende también intervenciones a manera de comentarios y consignas de parte del entrevistador (Blanchet, 1989).

A partir de estas dos elecciones se llevaron a cabo pasos para el diseño de los instrumentos necesarios para llevar a cabo ambas técnicas de investigación.

En relación a la primera elección se consultó a un especialista en la elaboración de instrumentos de investigación como sondeos de opinión y encuestas<sup>138</sup>; estrategia importante mediante la que se lograron algunas definiciones: el tipo de técnica a utilizar, su valor de acuerdo a la población de sujetos empíricos, las posibles combinaciones de reactivos, y la

---

<sup>138</sup> Dra. Cecilia Cervantes, investigadora del Departamento de Estudios Socioculturales del ITESO.

contextualización del tema como parte del conocimiento científico al ser presentado a los sujetos.

Se elaboró un primer documento en el cual se incluyeron espacios para recabar los datos generales de los sujetos y para sondear el tema con algunos reactivos. Este primer instrumento se aplicó en una primera prueba piloto.

A 40 sujetos elegidos aleatoriamente entre los estudiantes de licenciatura del ITESO, en distintos sitios de reunión del campus, fuera de aula. Esta prueba piloto permitió realizar pruebas de eficiencia de respuesta, a través de un procedimiento cuantitativo en el cual se valora el porcentaje de respuestas obtenidas a cada reactivo para definir la pertinencia de las preguntas y su formulación. La valoración del cuestionario estuvo orientada por el nivel de congruencia obtenida entre la pregunta y la respuesta dadas por los sujetos participantes, así como los comentarios libres que ofrecieron éstos sobre la presentación del cuestionario y la redacción de las preguntas.

El pilotaje del primer cuestionario permitió la construcción final del instrumento del sondeo (Anexo 1); su presentación, redacción y selección del número de preguntas abiertas y de opción múltiple; inclusión de referentes concretos sobre la biotecnología, la clonación y los transgénicos en la vida cotidiana.

Asimismo, el ejercicio de pilotaje permitió identificar los horarios y lugares adecuados para la aplicación del cuestionario de acuerdo a la disponibilidad de los sujetos.

#### **4.8.1- Estructura del instrumento del sondeo y procedimiento de aplicación.**

Descripción del instrumento: se estructura en dos partes principales; en la primera, se hace una breve presentación del objetivo del sondeo; características de su aplicación y se incorpora sección para obtener datos generales del participante, cuyo propósito es la identificación de los sujetos tales como edad, sexo, licenciatura en curso, preparatoria de procedencia, privada o pública.

La segunda corresponde a las preguntas del cuestionario, contempla la combinación de preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas, con el objeto de obtener información cuantificable de los sujetos, para ser analizada posteriormente. Esta segunda parte a su vez está organizada en cuatro para cubrir temas de interés, a saber sobre la percepción de conocimiento científico; la difusión de biotecnología en la escuela y los medios: los usos de esta tecnología y sus opiniones en relación a ella.

**Parte I: saberes y conocimiento científico.** Indaga sobre los saberes y la percepción de los sujetos sobre conocimiento científico así como el reconocimiento de los posibles usos en algún aspecto de su vida cotidiana. Cumple también la función de contextualizar cognitivamente el objeto de estudio.

**Parte II: biotecnología.** Tiene como objetivo contextualizar la biotecnología en general, y relacionarla con las concepciones que tienen los sujetos sobre conocimiento científico. Se ordena en dos reactivos; uno, busca obtener información a través de una pregunta abierta sobre los conocimientos que tienen. El segundo reactivo busca información en un listado de productos concretos en torno a la identificación de avances en la evolución de la biotecnología.

**Parte III: transgénicos y clonación.** Consiste en cuatro preguntas para explorar el conocimiento de los sujetos sobre transgénicos y clonación, dos que nos proporcionen datos cuantificables y dos que solicitan opiniones que se organizan como discursos contruidos en ese momento de la aplicación por los sujetos empíricos.

Las dos relacionadas con transgénicos tienen como propósito conocer las percepciones de los sujetos sobre el tema, expresadas como opiniones. Luego se presenta un listado de usos y temas, que a partir de las revisiones de medios de difusión, muestran implicaciones con el tema.

Sobre la clonación son dos preguntas; la primera construida como listado de usos –provenientes de las opiniones de los pilotajes–, de una serie

de conceptos que requieren de un mínimo de antecedentes de conocimiento por parte de los sujetos. En la segunda se solicita a los sujetos expresar su opinión sobre el tema, para ser analizado como discursos.

**Parte IV: difusión y percepción.** En ésta se relacionan las fuentes de difusión con el conocimiento científico para obtener información sobre las más consultadas y significativas para los sujetos. Se presentan cuatro reactivos: dos preguntas de opción múltiple, un listado de productos y una abierta. En la pregunta que indaga sobre los difusores del tema, se incluyeron los anotados tanto en Collignon (2002) como en los antecedentes empíricos de este trabajo –televisión e Internet-, además de los revisados en el capítulo de difusión y los proporcionados por los sujetos en la prueba piloto.

La segunda pregunta intenta actualizar la primera al indagar datos específicos sobre productos concretos con los que los sujetos han tenido contacto y obtenido información sobre el tema.

La tercera, solicita información sobre las características de las fuentes de difusión y las relaciona con la percepción de los sujetos al colocar los conceptos “aprendizaje” y “atención” en la misma línea.

La cuarta pregunta es un intento de ir más allá en los discursos de los jóvenes; deja un espacio libre para que, después de haber contestado el cuestionario y si desean expresar algunos datos u opiniones y comentarios sobre el tema explorado (la biotecnología) lo hagan libremente.

Finalmente se coloca un espacio en el que se invita a los sujetos a participar posteriormente en las entrevistas. Se solicita nombre, correo electrónico y teléfonos para entablar un contacto posterior.

#### ***Aplicación del sondeo a una muestra representativa.***

El instrumento se aplicó de manera aleatoria en una muestra del 1% de sujetos de la población de 7,687 estudiantes del ITESO, inscritos en el semestre de otoño 2006. El 1% se asume como muestra representativa de un universo mayor en el sentido de encontrar representadas las características identitarias

de los jóvenes universitarios como sujetos pertinentes, quiénes cuentan en su contexto personal con competencias lingüísticas, pragmáticas y sociales para establecer la acción comunicativa. La coherencia es otra de las características de los sujetos de esta muestra entendida como la acción de compartir saberes comunes; sujetos e investigador sabemos de qué estamos hablando (Ghiglione, 1989)

Asimismo esta muestra se convierte en un universo de investigación de dimensiones adecuadas en cantidad de sujetos y sus respuestas, cuyo registro sistematizado se convierte en un discurso portador de datos e información que den respuestas posibles a las preguntas de esta investigación.

La muestra está constituida en partes iguales por sujetos de sexo femenino y sexo masculino, dimensiones de la identidad de los sujetos consideradas en los momentos de análisis de resultados, para presentar aportes comparativos.

Participaron estudiantes de las 26 carreras de licenciatura que ofrece la institución. (ver tabla 4.1)

Los sujetos fueron abordados individualmente por la investigadora en los sitios de reunión dentro de la universidad, identificados durante la etapa de pilotaje: las cafeterías (Auditorio P. Arrupe y Central) del ITESO. Con el objeto de localizar y obtener información de estudiantes de las 26 licenciaturas se aplicó el instrumento en cuatro momentos distintos; dos matutinos (entre las 8 y las 15 hrs) y dos vespertinos (entre las 16 y las 22 hrs).

#### **4.8.2- Registro y análisis de información.**

El registro y la transcripción completa de las respuestas y opiniones obtenidas en el sondeo se presentan íntegramente como anexos (anexo 3-15). En este apartado se privilegia la presentación del análisis de la información obtenida en el sondeo y de acuerdo a la estructura de sus preguntas. Para facilitar la comprensión de la información se incluyen algunas tablas con valores cuantitativos y tablas que organizan la información de acuerdo a categorías de análisis.

Las categorías como unidades analíticas de los discursos obtenidos, han sido construidas a propósito de los discursos de los sujetos y en ellas se busca leer las significaciones de los mismos, según los contextos cognitivos, sociales, ideológicos de los sujetos discursivos (Van Dijk, 1995,1999)

**Sobre los datos generales:**

En el sondeo participaron 86 de los posibles 88 estudiantes de licenciatura de ITESO que se había definido como el número de estudiantes por licenciatura representativo del 1% de los inscritos en esa carrera en otoño de 2006. Los estudiantes que no participaron son los sujetos 57 y 67, las razones: en el tiempo que se realizó la investigación no fue posible localizarlas. Así tenemos el cuestionario correspondiente a 42 mujeres y 44 hombres.

De esos 86 sujetos, 52 anotaron en la sección final del instrumento del sondeo datos para ser contactados posteriormente: 24 hombres y 28 mujeres.

Del registro de la sección del cuestionario del sondeo, correspondiente a datos generales, se obtuvo la siguiente información (registro completo en Anexo 2: Datos generales, El Sondeo: jóvenes, biotecnología y vida cotidiana) sobre los jóvenes universitarios de ITESO:

Sus edades se encuentran en un rango que va de los 18 a los 25 años; promedio de 20.85 años. La mayoría residen en la Zona metropolitana de Guadalajara. Proceden de 54 preparatorias distintas, locales, nacionales y sólo una en Estados Unidos.

La relación de los 86 sujetos que provienen de preparatorias privadas es de 71 por 15 públicas.

<b>Tabla 4.2. Datos generales de los sujetos participantes del sondeo: Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana.</b>	
Promedio de edad en años	20.85
Estudiantes del ITESO que respondieron el instrumento	86
Sexo	42 mujeres 44 hombres
Total de preparatorias de procedencia	54
Relación entre preparatoria privada/pública	71/15
Elaboración: propia. 2006.	

## **4.9.- Entrevistas.**

### ***Diálogo abierto para conocer la percepción juvenil sobre biotecnología***

La entrevista constituye un instrumento para acceder a unos conocimientos cuyo interés queda constantemente reafirmado (Blanchet, 1989). La entrevista que se pretende se entiende como una entrevista de investigación con fines metodológicos específicos. En nuestros sujetos interesa conocer las representaciones sociales como normas de valores, como saberes sociales relacionados con la biotecnología.

El modelo de entrevista elegida es semi-estructurada; construida a partir de preguntas detonadoras que permitan orientar el discurso del sujeto entrevistado hacia el tema objeto de este estudio.

La elección de entrevistas como técnica de investigación para interpelar sujetos en un segundo momento del trabajo de campos se tomó en el sentido de obtener un discurso más elaborado, pertinente y eficaz de parte de los jóvenes que hubieran participado en el sondeo. El tamaño de la muestra no es representativo en el sentido estadístico, pero sí en relación a una de las dimensiones de la identidad juvenil: el sexo. La representatividad en relación a las carreras elegidas por los sujetos solamente se estima aportará para clarificar algunos datos obtenidos en la técnica del sondeo.

### ***Descripción del instrumento y realización de la entrevista.***

El instrumento diseñado y utilizado se titula: Guía de entrevista: Jóvenes, Biotecnología y vida cotidiana (anexo 16)

Está organizado en dos partes: en la primera se anotan las instrucciones para establecer el convenio comunicativo tales como: la presentación haciendo referencia a su disponibilidad como sujetos participantes en el sondeo para ser contactados posteriormente. Se hace una nueva presentación de la investigadora y de los sujetos a entrevistar. Se solicita su autorización para el registro de sus opiniones que se reconocen desde el inicio como valiosas.

En la segunda parte la entrevista se diseña como un cuestionario de preguntas abiertas a partir de tres líneas de indagación: sobre la importancia de los usos de transgénicos y clonación, sobre las características de las difusiones de conocimientos y sobre su opinión personal o sugerencia sobre los modelos de difusión de clonación y transgénicos.

Una vez realizada la primera fase de la investigación –el sondeo-, se hizo un acercamiento a varios de los sujetos que habían anotado sus datos personales en los cuestionarios del sondeo, con interés de seguir apoyando para participar en la fase de entrevistas como una técnica de diálogo con los sujetos a los que se presentaron algunos datos sobre contenidos y tendencias obtenidas en el sondeo, con la intención de que ellos aportaran mayor claridad e información.

Durante el desarrollo del sondeo algunos jóvenes como ya se mencionó anteriormente se anotaron dispuestos para participar en otros momentos de la investigación, de esos 52 se contactaron 10 sujetos: 5 mujeres y 5 hombres.

Se pudieron realizar un total de 4 entrevistas a un total de 6 estudiantes del ITESO dos entrevistas de forma individual con una estudiante de Comunicación y con un estudiante de Ingeniería ambiental. Dos entrevistas en pareja: una estudiante de Arquitectura y un estudiante de Mercadotecnia, y una estudiante de la carrera de Sistemas y un estudiante de Ingeniería química.

Los sujetos elegidos fueron contactados a través de correos electrónicos o de mensajes en teléfonos celulares. En el caso de los 2 hombres que participaron en las entrevistas por parejas, fueron notificados del lugar y de la hora a través de su compañera de entrevista.

Se les dio a conocer que estaba terminada la primera parte de la investigación empírica en la que ellos habían participado y que la segunda fase trataba de comentar con ellos algunos datos que habían aparecido con frecuencia en el sondeo. Se les solicitó permiso para registrar las entrevistas en audio; accedieron.

**Tabla 4.3.- Datos generales de estudiantes de ITESO y de sus entrevistas.**

<b>Entrevista/ Sujeto</b>	<b>Nombre</b>	<b>Carrera</b>	<b>Sexo</b>	<b>edad</b>	<b>Fecha de entrevista</b>	<b>Lugar de entrevista</b>	<b>Duración de entrevista</b>
1 /1	Pilar	Ciencias de la Comunicación	F	22 años	6/11/2006	Cafetería Central en ITESO	45 minutos
2 /2	Alberto	Ingeniería Ambiental	M	22 años	9/11/2006	Cafetería Central	30 minutos
3/ 3y4	Ruth Bob	Arquitectura Mercadotecnia	F M	22 años 24 años	7/11/2006	Sanborns Américas	45 minutos
4 / 5 y 6	Laura Martín	Ingeniería en Sistemas Ingeniería Química	F M	21años 23años	9/11/2006	Cafetería Auditorio Arrupe	30 minutos

Elaboración: propia, 2007.

Los discursos individuales y colectivos resultado de las entrevistas, proporcionan elementos para explorar y comprender mejor las percepciones que sobre conocimiento científico y las fuentes de difusión tienen los jóvenes. Interesa conocer su parecer, y las propuestas para difundir conocimiento sobre clonación y transgénicos que aporte a la valoración del avance del proceso científico, con atención a las distintas dimensiones sociales que implica.

Las elecciones metodológicas hechas en función de este trabajo de investigación, mismas que han sido explicadas en este capítulo nos permitieron obtener datos que una registrados y sistematizados nos permiten llevar a cabo un análisis detallado ya sea a partir de las tablas de texto obtenidas y organizadas en categorías de análisis como a partir de los discursos obtenidos en las entrevistas. Este análisis de la información registrada se presenta en el siguiente capítulo.

# Capítulo 5

## Análisis de información

*“Tengo pruebas suficientes, evidencias, para afirmar que los jóvenes de nuestra sociedad, los que tenemos en esta universidad, ustedes, son jóvenes que tienen las capacidades y las herramientas suficientes para hacer valer su derecho al diálogo, al debate, al disenso y a la crítica” Collignon en Lectio Brevis ITESO, 21 agosto 2006*

El análisis de la información obtenida a partir de las dos estrategias metodológicas elegidas para llevar a cabo la investigación sobre la percepción que tienen los jóvenes universitarios acerca de la biotecnología y sus difusiones se presenta en este capítulo.

El Sondeo: *jóvenes, biotecnología y vida cotidiana*, es la primera técnica de investigación que nos aporta la información que aquí se analizará. En la sección del instrumento del sondeo incorporada y diseñada para la identificación de los sujetos de esta investigación de acuerdo a las dimensiones identitarias se han obtenido los datos generales que nos permiten corroborar la pertinencia de los estudiantes universitarios de ITESO, como sujetos de esta investigación. En este sentido podremos asumir en el sentido de los alcances de esta técnica que: la información registrada tanto en tablas con valores cuantitativos como en tablas de categorías de análisis representa la opinión de los estudiantes de ITESO.

En este apartado se hace énfasis en el análisis de la información registrada. Como se comentó anteriormente los registros de la información obtenida en el sondeo son presentados como anexos (anexos 3-15)

Las unidades analíticas o categorías de análisis de la información obtenidos, han sido construidas a propósito de los discursos de los sujetos y en ellas se buscan las significaciones de los mismos, según sus contextos cognitivos, sociales, ideológicos (Van Dijk, 1995,1999). En este sentido se presentan espacios de análisis comparativo de hombres y mujeres frente a los distintos conceptos y reactivos del sondeo. Las preguntas cuya estructura

genere datos cuantificables se representan como muestra del conocimiento de nuestros sujetos.

La entrevista, como la segunda elección metodológica se presenta en este capítulo para su análisis a partir de una síntesis de sus contenidos. Esos discursos sintetizados son analizados a la luz de las categorías de análisis utilizadas para la información del sondeo.

## **5.1.- Análisis de la información del sondeo: Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana.**

Para analizar los resultados que el sondeo proporciona sobre las percepciones de los sujetos sobre biotecnología se utilizó la estructura del instrumento como guía: los reactivos explorados con preguntas de formato de opción múltiple, se analizan como datos cuantitativos a partir de su registro representado en tablas. Así por el número de respuestas y menciones podemos asumir la coherencia (Ghiglione, 1989) de los sujetos en el sentido de poseer los conocimientos suficientes para asumir en este análisis la representatividad de un universo mayor.

Mientras que aquellos explorados con preguntas de formato abierto se ordenan en categorías y se analizan como discursos. Las categorías de análisis nos facilitan una revisión sistemática del discurso escrito de los sujetos, entendiendo que la manera como se utiliza el lenguaje, expresa una significación mediada por la interacción de contextos cognitivos, sociales, políticos, históricos y culturales, propios del entorno escolar al que ellos están adscritos (Van Dijk, 1995, 1999; Collignon, 2002).

### **5.1.1.- Saberes y conocimiento científico.**

Las respuestas de los sujetos a preguntas como: Para ti ¿qué es el conocimiento científico? y ¿Puedes dar ejemplos de actividades de tu vida cotidiana que tengan relación con el conocimiento científico?, permiten indagar en torno a la forma en que ellos contextualizan y perciben el conocimiento

científico. La transcripción correspondiente a la información obtenida sobre el conocimiento científico y las actividades de ciencia en vida cotidiana se anexa íntegramente (Anexo 3 y Anexo 5 respectivamente)

A partir del total de respuestas obtenidas (figura 5.1), fue posible construir algunas categorías de análisis sobre el **conocimiento científico** al que los sujetos perciben como: un conocimiento especializado, acumulable y por tanto adquirible, comprobable y empírico.



**Figura 5.1.** Saberes y Conocimiento Científico. Número de respuestas obtenidas por pregunta.  
Fuente: Sondeo: Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana. ITESO, 2006.

En estas respuestas se reconoce de manera general el referente conceptual y cognitivo de los sujetos.

<b>Tabla 5.1 Categorías de análisis del conocimiento científico de acuerdo a los sujetos del sondeo:</b>	
1.	El conocimiento científico como conocimiento especializado.
2.	El conocimiento científico como conocimiento adquirible.
3.	El conocimiento científico como conocimiento comprobado y comprobable.
4.	El conocimiento científico como resultado de un proceso empírico.
5.	El conocimiento científico como aplicable
Elaboración: propia, 2006.	

### **-El conocimiento científico como conocimiento especializado.**

El conocimiento científico es identificado como un cúmulo de saberes, ordenados y organizados de acuerdo a su área de interés. Ese cúmulo se

identifica como una ciencia. Las ciencias son diferenciadas por el objeto de su especialización y sus características. Se reconoce una división entre ciencias exactas y ciencias sociales. La especialización del conocimiento científico se logra a través de prácticas específicas como estudios, experimentos e investigaciones propias de campos de saber bien definidas: En esta categoría se reconoce el contexto cognitivo de los sujetos del sondeo.

#### **-El conocimiento científico como conocimiento adquirible.**

Es el resultado del estudio como una práctica específica, tipificada y normalizada para aumentar el bagaje de conocimiento de los sujetos. Esa práctica tiene estructuras metodológicas, temas y espacios bien identificados. Su adquisición es posible por el trabajo de un grupo de expertos, especialistas que desarrollan el conocimiento. Lo adquirible está relacionado con el interés de acceder a un saber actual, que permita explicar fenómenos, procesos y experiencias en la vida diaria. El contexto cognitivo y sociocultural se manifiestan en los sujetos como escolarizados.

#### **-El conocimiento científico como conocimiento comprobado y comprobable.**

Son éstas dos características las que mejor y mayormente se asocian al conocimiento científico. Es un grupo de saberes producto de experimentación y validación de parte de un grupo experto identificado como científico. Puede ser comprobado a partir de estrategias metodológicas bien definidas por lo que se reconoce como un conocimiento cierto, confiable y de valor universal.

La calidad de comprobación también da soporte a las demás categorías de análisis, tanto en los espacios y procesos para adquirirlo en calidad de especialistas, como en la confianza por el uso de productos que lo contienen.

#### **-El conocimiento científico como resultado de un proceso empírico.**

Permite realizar y repetir experimentos cuya estructuración, organización y desarrollo, es una práctica sistematizada reconocida como un método que mediante el uso de términos lingüísticos específicos relaciona el orden con los

procesos empíricos. Esto aporta en la seguridad de que los contenidos difundidos como conocimiento científico tienen calidad, son ciertos y de utilidad específica y aplicable.

Los procesos empíricos a que se hace referencia en los textos llevan a resultados concluyentes y aparentemente favorables para identificar algún fenómeno, desarrollar algún producto o técnica. Se habla con claridad del método científico.

#### **-El conocimiento científico como aplicable.**

Este conocimiento tiene las posibilidades de explicar fenómenos, hacer análisis crítico ligado a posibilidades empíricas: el conocimiento científico se constituye en una “herramienta” útil, bien equipada, de orden y certezas probadas por individuos reconocidos en el campo de su especialidad, para ofrecer instrumentos cognitivos, teóricos y conceptuales que permiten al sujeto entender algunas características del medio físico y químico que lo rodea.

#### **-Análisis: hombres y mujeres frente al conocimiento científico.**

Al organizar comparativamente lo dicho por hombres y mujeres se observan algunas diferencias, aun cuando hay más coincidencias en sus respuestas. La transcripción total organizada se puede consultar en el Anexo 4.

En el discurso de las **mujeres** sobre el conocimiento científico se destacan las categorías de análisis 1,3 y 5 (Tabla 5.1) especializado, comprobado y comprobable y útil. Mencionan las certezas de que un conocimiento, para que sea científico, haya sido comprobado, y cuya organización para apropiárselo siga un proceso ordenado que lleva a la especialización, a la investigación. Cuando se habla del conocimiento científico como aplicable (categoría 5), es relacionado con la obtención de más conocimiento especializado; como profesión o de algún uso útil.

El discurso de las mujeres se semeja a más a discursos conceptuales, como huella de discursos escolarizados.

En el discurso de los hombres se destacan ligeramente las categorías 2, 3 y 4. Los **hombres** coinciden en la certidumbre propia del conocimiento científico y señalan, igual que las mujeres, los sistemas, procesos y el orden para que el conocimiento científico cumpla con las normas especificadas por el campo de estudio de su competencia. Lo expresan al mencionar a los individuos que se encargan de legitimar la ciencia.

Las diferencias con los sujetos femeninos radican en la expresión de sus discursos. Utilizan con más frecuencia el enfoque de aplicación del conocimiento científico, hablan de análisis crítico y de la relación entre los fenómenos, los objetos y la experimentación. Señalan la importancia del conocimiento científico como generador de mayor conocimiento a través del análisis y observación de nuevas tecnologías y los usos que promueven su modificación (categoría de análisis 2).

### **Categorías de análisis sobre las actividades de la vida cotidiana relacionadas con el conocimiento científico.**

La información obtenida a partir de los ejemplos anotados por los sujetos como actividades de la vida cotidiana se ordenan en categorías de espacios de uso, de actividades que involucran al conocimiento, de actividades que favorecen al adquisición del mismo y de productos y servicios reconocidos por sus contenidos científicos. Las transcripciones de esos textos se anexan íntegramente (Anexo 5 y se enumeran en la Tabla 5.2). El número de respuestas dada por los participantes nos permite asumir la pertinencia de los sujetos en relación al lugar que asignan al conocimiento científico en sus contextos cognitivo y sociocultural (figura 5.2)



**Figura 5.2.** Número total de respuestas de sujetos sobre actividades de vida cotidiana relacionadas de conocimientos científicos.

**Tabla 5.2 Categorías de análisis para el discurso relacionado con las actividades de vida cotidiana que involucran al *conocimiento científico*.**

- |    |   |
|----|---|
| 1. | Espacios de uso de conocimiento científico.                             |
| 2. | Actividades que involucran al conocimiento científico.                  |
| 3. | Actividades que favorecen la adquisición de conocimiento científico.    |
| 4. | Productos y servicios reconocidos por contener conocimiento científico. |

Elaboración: propia, 2006.

### **-Espacios de uso de conocimiento científico.**

La calle, la ciudad y los ámbitos urbanos, la escuela, la casa, y algunos sitios en particular como la cocina, en donde la relación por el uso de aparatos domésticos de diferentes fuentes de energía se considera que portan conocimiento científico. En esta categoría se ordenan los espacios físicos en los que los jóvenes identifican que hay una relación entre la vida cotidiana y el conocimiento científico. Así, aparecen en sus discursos los contextos socioculturales como referentes para organizar y localizar sus ejemplos dados.

### **-Actividades que involucran al conocimiento científico.**

Categoría que vincula a los sujetos con las actividades para acceder al conocimiento científico. Las actividades realizadas en el ámbito escolar como ejercicios de cognición se destacan; estudiar, investigar, temas teóricos específicos. Forman parte de este discurso los fenómenos físicos nombrados e identificados que suceden en nuestro entorno sin que tengamos intervención, pero que a su vez condicionan de alguna manera la forma de vida desde aspectos bioquímicos. Las actividades físicas y las tareas usuales para el funcionamiento cotidiano "normal" de una casa son también actividades identificadas con conocimientos científicos

Los sujetos reconocen contenidos científicos en todos sus quehaceres escolares, sin importar la carrera; los relacionan como el hecho de realizar una acción de aprendizaje, ya sea de incorporación, de análisis o de aplicación de algún tipo de conocimiento. En sus ejemplos aparece la tecnología utilizada en los aparatos domésticos.

### **-Actividades que favorecen la adquisición de conocimiento científico.**

Son actividades que facilitan adquirir nuevo conocimiento científico, y lo hacen mediante el aprendizaje de términos especializados, y la realización de prácticas y acciones, orientadas a obtener tanto conocimientos como habilidades en el uso de herramientas tecnológicas de actualidad, muy comunes entre los jóvenes como medios de aprendizaje, de diversión y entretenimiento.

Las acciones para mantenerse activos y sanos son referidas como conocimiento adquirido específico y, sobre todo, útil.

### **-Productos y servicios reconocidos por contener conocimiento científico.**

En esta categoría se ordena los productos y artículos cotidianos cuyo contenido científico puede ser utilizado de alguna manera útil y benéfica. La tecnología se reconoce como aplicación de conocimiento científico.

La utilidad de los productos y servicios se refleja en las actividades de aprendizaje y de entretenimiento, así como de capacitación profesional, y está expresada de manera que permite identificar su uso. Algunos ejemplos como las computadoras y los autos nos ofrecen datos del contexto sociocultural de nuestros sujetos, asimismo acciones estudiar una carrera nos hablan de su nivel de escolaridad.

### **-Análisis comparativo de hombres y mujeres frente a las actividades de la vida cotidiana vinculadas con el conocimiento científico.**

El discurso de hombres y de mujeres incluye actividades de la vida cotidiana que se suceden en la escuela y en la calle. Ambos señalan las actividades cognitivas propias de su licenciatura (categorías 1, 2)

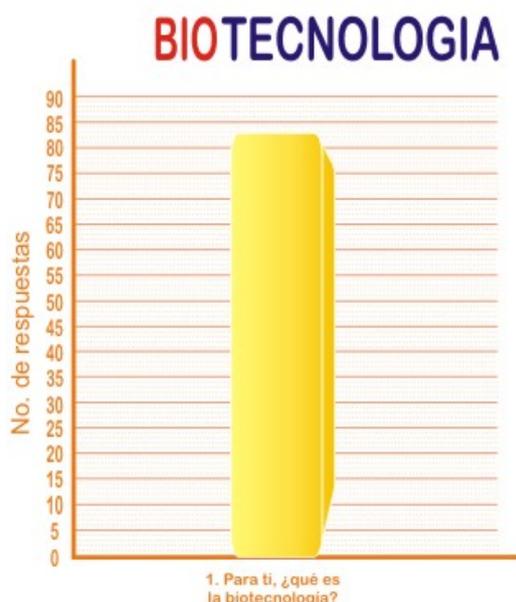
Si bien parece haber poca diferencia en la forma en que los hombres y las mujeres perciben la relación entre conocimiento científico y vida cotidiana se puede afirmar que existen diferencias en el plano del lenguaje; los sujetos de sexo femenino mostraron un mayor número de anotaciones sobre las actividades y en sus explicación. Utilizaron en varias ocasiones un lenguaje especializado, propio de su campo de aprendizaje, sobre todo en el caso de las estudiantes de carreras de ingenierías. Mencionaron actividades profesionales que conllevan el uso de tecnología y trataron de cubrir mayores espacios de la vida cotidiana.

Las categorías presentadas son el resultado de los discursos obtenidos a partir de las respuestas de los sujetos participantes en el sondeo en relación a la parte del cuestionario titulada Saberes y conocimiento científico.

#### **5.1.2.-Biotecnología.**

La información obtenida a partir de la pregunta: *¿qué es la biotecnología?* se ordena en categorías, la transcripción íntegra se presenta como Anexo (7).

Los resultados de la selección de productos biotecnológicos a partir de un listado propuesto se concentran en la tabla 5.4.



**Figura 5.3.** - Total de respuestas a la pregunta Para tí ¿qué es biotecnología?

Los respuestas dadas por los sujetos refieren casi la totalidad de de las posibles respuestas que se presentan como la figura 5.3 Biotecnología.

Las categorías de análisis para el discurso sobre **a) biotecnología** se organizan a partir del criterio relacionado con el significado del término, a sus usos y aplicaciones, y a su calidad interdisciplinaria. De los sujetos que contestaron esta pregunta

puede decirse que hicieron uso de sus referentes lingüísticos para anotar su respuesta. La mención al término bio y su significado etimológico fue un ejercicio notorio.

<b>Tabla 5.3 Categorías de análisis para el discurso sobre <i>biotecnología</i>.</b>
1. Sobre el significado del término.
2. Sobre sus usos y aplicaciones.
3. Sobre su calidad interdisciplinaria.
Elaboración: propia, 2006.

#### **-Sobre el significado del término.**

Es la tecnología relacionada con la vida, la relación entre la biología y la tecnología. Los sujetos en sus opiniones formulan respuestas a partir de la deducción del significado del término. Los componentes etimológicos que distinguen les significan con vida y manejo de ésta de alguna forma. A partir de sus referentes cognitivos de sujetos escolarizados construyen discursos que relacionan algunos seres vivos, productos, procesos cuya característica de “natural” se ha modificado por el uso de esta tecnología.

#### **-Sobre sus usos y aplicaciones.**

Es el uso de la tecnología en procesos vivientes para crear, mejorar, modificar productos y obtener beneficios. Es variado el rango de usos y

aplicaciones que identifican con la biotecnología. Algunos usos particulares en alimentación, agricultura, medicina y farmacia, clonación y transgénicos (S87)<sup>139</sup>

Esta categoría agrupa la mayor parte de las opiniones expresadas cuyo rasgo distintivo es su expresión: más que conceptos teóricos, son opiniones en las que se da un grado de valor y legitimidad a los usos y aplicaciones de la biotecnología, como beneficios, cuidados y mejoras, de lo que se infiere como importante: la vida y la naturaleza.

Los sujetos expresan niveles de complejidad identificados al hacer relaciones cruzadas entre las modificaciones aprendidas a través de la ciencia de los fenómenos naturales específicos de seres vivos, y entre los procesos que generan productos utilizables en diferentes espacios cotidianos

#### **-Sobre su calidad interdisciplinaria.**

Esta categoría muestra niveles de confluencia de distintos saberes especializados identificados como conocimiento científico.

Los sujetos diferenciar y expresar los ámbitos de relación de una ciencia con otra para un propósito específico, que se lee como interdisciplinaria: "...tecnología aplicada a procesos de genética (S20)<sup>140</sup>" dado que se anota cómo se modifican una y otra disciplina proporcionando a cada uno de los saberes mayor acervo de conocimiento.

#### **-Análisis comparativo hombres y mujeres frente a la biotecnología.**

El discurso de hombres y mujeres es muy semejante en este caso, se identifica dentro de la categoría 2 (tabla 5.3). Unos y otras hacen mención de los seres vivos, la naturaleza, los procesos, algunas estructuras organizacionales de los seres vivos, micro y macroscópicas. Los hombres

---

<sup>139</sup> S87 es el código que indica al sujeto 87, participante en el Sondeo Jóvenes, Biotecnología y vida cotidiana. Sus datos generales se detallan en el Anexo 7..

<sup>140</sup> S20 es el código que indica al sujeto 20 participante en el Sondeo Jóvenes, Biotecnología y vida cotidiana. Sus datos generales se detallan en el Anexo 7.

expresan mayormente sus opiniones en relación a los usos y el tipo de conocimiento especializado que se requiere para ellos. Las mujeres por su parte refieren mayor número de opiniones en torno a la interdisciplinariedad (categoría 3) de la biotecnología, a partir de sus referentes lingüísticos sobre el significado del término. Asimismo expresan como el proceso biotecnológico tiene fases de evolución.

### **Elección de productos biotecnológicos.**

Las elecciones hechas por los sujetos a partir del listado propuesto de ocho opciones en que puede aplicarse la biotecnología, del cual se les solicitaba elegir cuatro opciones se concentran en la Tabla 5.4.

Este reactivo permite conocer el conocimiento de los sujetos en relación a las aplicaciones biotecnológicas más populares.

<b>Tabla 5.4 Resultados de la elección de productos biotecnológicos/no. de veces elegidos.</b>			
Yogurt	60	Alcohol	48
Un foco	12	Jamón	30
Vinagre	37	Penicilina	70
Un automóvil	14	Un lago	7
Se obtuvieron 278 respuestas de 348 posibles.			79.88%
Fuente: Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana, ITESO, 2006			

Cuatro entre las ocho opciones que se ofrecen muestran en sí mismos tiempos y adelantos de la biotecnología en aplicaciones de diferentes procesos biológicos que producen fermentos: el yogurt, el alcohol, el vinagre y algunos métodos para obtener embutidos como el jamón. Esos cuatro productos han marcado los avances biotecnológicos que han precedido a la clonación y a los transgénicos.

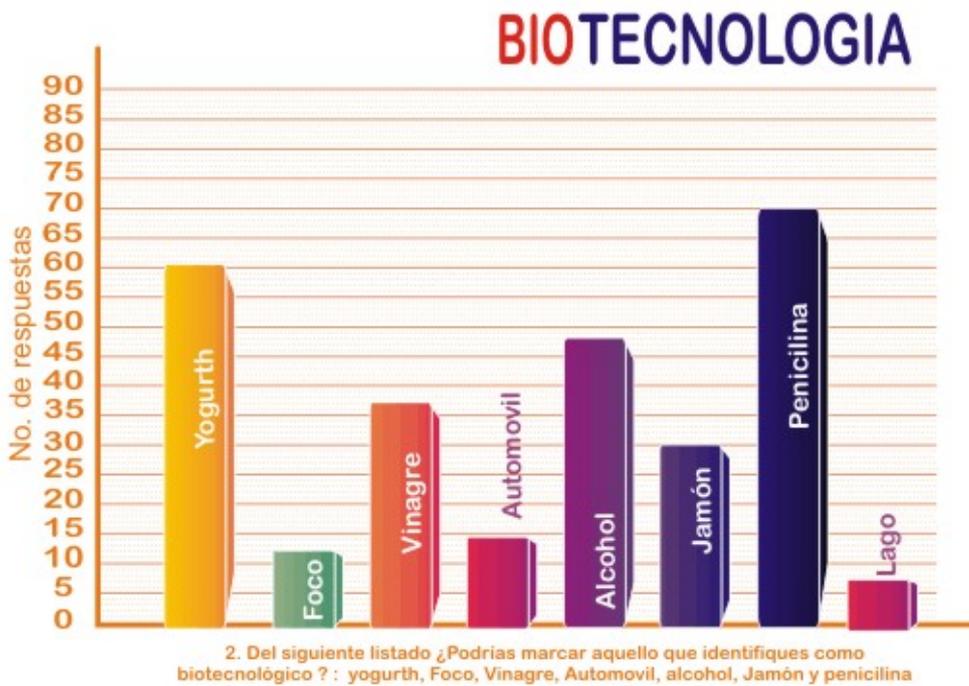
La penicilina es la elección más frecuente por parte de los sujetos de esta investigación, la reconocen por su nombre, por su uso como medicamento, y la refieren de uso frecuente en su vida.

En las selecciones de yogurt utilizaban los mensajes comerciales (comentaban con otros compañeros) para elegir esta opción. El tequila fue el

producto que daba argumento a la elección de alcohol como producto biotecnológico.

Las elecciones de hombres y mujeres en este listado no muestran diferencias significativas en cuanto a los productos elegidos, pero si en el número de respuestas: las mujeres que eligieron no contestar esta pregunta fueron más que los hombres.

La figura 5.4 que se inserta a continuación tiene como objeto presentar de manera visual tanto la cantidad de respuestas obtenidas en la pregunta sobre biotecnología, como sobre las elecciones de los sujetos sobre lo biotecnológico, lo que nos orienta sobre la pertinencia y contexto de nuestros sujetos en relación con el tema de investigación.



**Figura 5. 4.** Biotecnología. Número de respuestas sobre biotecnología y número de veces que los productos biotecnológicos fueron elegidos.

### 5.1.3.- *Transgénicos y clonación.*

La información obtenida como discurso de los sujetos frente a transgénicos y clonación se organiza para su análisis tanto en categorías como en tablas de resultados de acuerdo a la estructura de las preguntas. Este apartado está organizado en cuatro partes correspondientes a las cuatro preguntas sobre el tema y su contexto cognitivo y sociocultural.

La transcripción íntegra de las respuestas obtenidas a partir de la pregunta que indaga sobre lo que son *los transgénicos* presenta en un cuadro de texto (Anexo 9), asimismo se presenta el listado de categorías correspondientes en una tabla (Tabla.5.5).



Figura 5.5 Respuestas totales sobre transgénicos

#### a) Los transgénicos.

Categorías de análisis para el discurso relacionado con las opiniones sobre el concepto de transgénicos:

#### -Por sus cambios estructurales.

En esta categoría se identifican los transgénicos por contener, portar o ser resultado de modificaciones estructurales que los diferencian de lo que se obtendría de forma “natural”. Modificación, procesamiento, alteración, sustitución, intercambio, transformación, imitación, mutación, son los calificativos más frecuentes con los que se identifican los cambios estructurales.

Los sujetos identifican y señalan el nivel de modificación física de algunos productos frente a lo que teóricamente deberían ser. Son notables el número de menciones sobre la genética de los alimentos para señalar la calidad del cambio que registran los productos. También se observa el uso de

lenguaje especializado para señalar las unidades genéticas y las moléculas químicas que se modifican, tal es el caso de los conceptos de gen y ADN.

#### **-Por sus usos y aplicaciones.**

Los transgénicos son identificados claramente por sus usos, entre los que destacan: alimentos animales y vegetales, productos agrícolas generados por el uso de la tecnología, e incluso el caso de una aplicación más especializada, como hormonas.

La categoría de usos y aplicaciones está presente en casi todas las opiniones. Los sujetos manifiestan su conocimiento sobre transgénicos, aun cuando en ocasiones los denominan “algo”. Ese “algo” puede ser y tener fines diversos; puede ser las modificaciones y aplicaciones tecnológicas o el cambio que se desea en los productos transgénicos con fines distintos que van desde lo estético hasta el crecimiento rápidos de cultivos. Esos cambios son entendidos desde mejoras hasta manipulaciones, en este caso los sujetos dudan en asumir esa manipulación como algo deseable.

#### **-Por los intereses que generan.**

Esta categoría agrupa opiniones en las que se identifica el interés de la biotecnología para la mejora de la calidad y de la apariencia de productos, hasta aprender de los procesos naturales, para posteriormente emularlos y sustituirlos

En esta categoría se registran las opiniones de casi la mitad de los sujetos. Entre lo expresado por ellos, figura, el promover diferentes líneas evolutivas a través de la mezcla de especies consideradas “ajenas”. Sin ser explícitos hablan sobre todo de intereses comerciales por las mejoras de alimentos: “productos que se van creando e innovando”. Esta categoría refiere un contexto sociocultural en el cuál, los sujetos reconocen la presencia de los transgénicos como parte de sus alimentos.

<b>Tabla 5.5 Categorías de análisis para el discurso relacionado con las opiniones sobre el concepto de transgénicos.</b>
1. Por sus cambios estructurales.
2. Por sus usos y aplicaciones.
3. Por los intereses que generan.
Elaboración: propia, 2006.

**-Análisis comparativo de hombres y mujeres frente al discurso sobre transgénicos.**

Del total de opiniones registradas en esta pregunta (figura 5.5), las expresadas por las mujeres son ligeramente mayores en número que las expresadas por los hombres. De los ocho sujetos que no opinaron en esta pregunta seis fueron hombres y dos mujeres.

De la revisión comparada de las opiniones de ambos organizadas a través de las categorías construidas para este discurso (tabla 5.5) cuya transcripción se anexa íntegra (Anexo 10), podemos referir que tanto hombres como mujeres se expresaron sobre los cambios de estructura, los usos y los intereses.

Los hombres y las mujeres a través de sus opiniones mostraron sus conocimientos respecto a transgénicos. En algunos casos son más específicos para identificar: el origen de los cambios mencionando genes, la variedad de uso de los productos mencionando alimentos y hormonas y sobre los intereses de otras índoles ajenas al biotecnológico, que cruzan en la aplicación de esta tecnología sobre todo en alimentos.

El hecho que los sujetos nombran a los transgénicos como “algo”, aun cuando reconocen que se utilizan como alimentos, nos permite afirmar sobre la dificultad que expresan y sienten de señalar: “natural” o vegetal y como animal a aquellos seres vivos que han sido modificados de manera intencionada por la ingeniería genética.

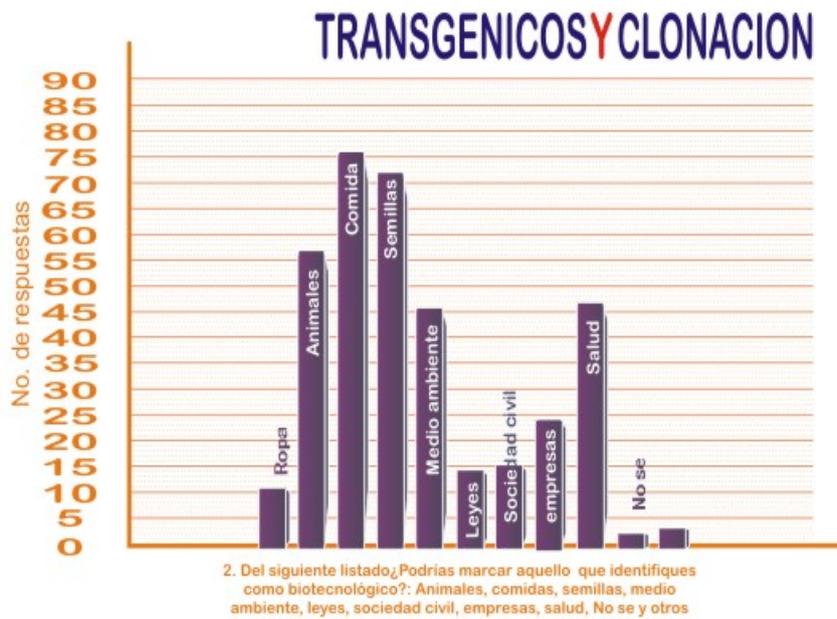
## b) Los transgénicos, usos e implicaciones

*Para ti, el uso de los transgénicos puede estar relacionado con...*, es la expresión con que se obtienen respuestas como elecciones de los sujetos en relación a los usos e implicaciones de los transgénicos que de acuerdo al marco teórico expresado anteriormente han sido reconocidas por la sociedad como: alimentos, vestido, producción de alimentos, marcos legales, participación social de grupos en pro y en contra, empresas interesadas en la producción de alimentos y medicamentos. Se proporcionaron esos datos a los sujetos y sus selecciones se concentran en un listado en la tabla 5.6.

<b>Tabla 5.6 Relación de uso entre los transgénicos y los siguientes conceptos.</b>			
Listado propuesto	No. de veces seleccionado	No. de veces seleccionado por mujeres/lugar de menciones	No. de veces seleccionado por hombres/lugar de menciones
Ropa	11	8	3
Animales	57	27	30
Comida	76	39	37
Semillas	72	36	36
Medio ambiente	46	21	25
Leyes	15	9	5
Sociedad civil	24	11	13
Empresas	47	25	22
Salud	4	0	4
No sé	6	2	4
Otros (especifica)	3	1 (medicina)	2 (medicina y comercio)
Fuente: Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana, ITESO, 2006.			

A partir de esta información podemos hacer algunas afirmaciones: Para los sujetos del sondeo cuyo número total de respuestas se presentan gráficamente en la figura 5.6, existe una relación muy importante entre el consumo y producción de alimentos, como los mayormente afectados por la transgenia. Esta selección parece coherente con las opiniones dadas en la pregunta sobre la descripción de un transgénico. La mención de las empresas y la sociedad civil permite asimismo relacionar el tema con la difusión al mencionar a los actores promotores de estos productos y a los grupos de organizaciones no gubernamentales. La poca referencia a la salud, puede estar relacionada con la duda que en los sujetos genera esta tecnología por sus

posibles daños al medio ambiente y a los seres humanos que consumen los alimentos.



**Figura 5.6.** Transgénicos, usos y relaciones.

Tanto hombres como mujeres coinciden al seleccionar los alimentos que consumimos, de origen animal o vegetal, y las semillas como portadoras de modificaciones genéticas. Aún cuando mencionan a las empresas productoras de alimentos a partir de favorecer el cultivo de transgénicos no las identifican por nombre. El medio ambiente es también un vínculo que construyen con el uso de transgénicos información que podemos cruzar con el dato anterior sobre las posibles modificaciones de otras especies por la introducción de éstos. Se identifica tanto en los hombres como en las mujeres la información que conocen acerca de la participación e información de grupos organizados sobre la regulación de uso, producción y consumo de transgénicos.

Podemos decir que si ordenamos las selecciones hechas por hombres y mujeres existen coincidencias marcadas en ellas. De manera numérica la excepción la constituye la mención de la ropa por parte de las mujeres y de la salud por parte de los hombres.

### c) Clonación: posibles usos.

Un listado compuesto por las categorías de uso de la clonación se presentó a los sujetos. Sus elecciones de las categorías sugeridas nos muestran tanto sus conocimientos sobre el tema de la clonación al reconocer sus preocupaciones, como sus referentes bioéticos al elegir alguna categoría. La selección de los sujetos del sondeo de la lista de categorías de los *posibles usos de la clonación*; se registra en la siguiente tabla (5.7), así como las selecciones correspondientes a mujeres y hombres

<b>Tabla 5.7 Categorías de uso de la <i>clonación</i> (elegir tres opciones).</b>			
Listado propuesto	No. de veces seleccionado	No. de veces seleccionado por mujeres	No. de veces seleccionado por hombres
La recuperación de especies vegetales en peligro de extinción.	74	38	36
La transmisión de valores morales y religiosos de un ser vivo a otro.	7	4	3
La formación de reservorios de órganos para ser transplantados.	66	35	31
La elaboración de seres vivos, tanto animales como vegetales, con propósitos bélicos.	23	8	15
El desarrollo de un ser humano para ser parte de una familia.	11	5	6
La solución de problemas de salud de manera específica, de acuerdo a los genes del individuo enfermo.	56	27	29
El desarrollo de empresas dedicadas a producir seres vivos por el método mencionado.	10	3	7
Otros (especifica)	1	0	1 Avance científico. Deshumanización de la ciencia
Se obtuvieron 248 selecciones / de 261 opciones posibles.			95.02% de respuestas
Fuente: Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana, 2006			

Estos resultados obtenidos se agrupan en tres grupos:

En el primero, los usos que proveen de soluciones a problemas relacionados con la sobre-vivencia de los seres vivos; especies animales y vegetales, y en esta misma lógica pero en líneas separadas, lo que se vincula con la conservación de la salud humana; por sustitución de órganos o por especificidad de su genética – medicina genómica-.

Los usos que obtuvieron el mayor número de menciones fueron: la recuperación de especies vegetales en peligro de extinción con 74 menciones de 88 posibles; la formación de reservorios de órganos para ser transplantados con 66 menciones y la solución de problemas de salud de manera específica, de acuerdo a los genes del individuo enfermo con 56 menciones.



Figura 5.7.- Categorías seleccionadas en el sondeo para expresar qué es clonar

En un segundo grupo se integran los usos de la clonación dedicados a generar nuevos seres vivos y la importancia de las empresas capacitadas e interesadas en hacerlo. Los usos de esos seres como armas biológicas

recibieron 23 menciones; el desarrollo de empresas dedicadas a producir seres vivos por clonación 10.

En un tercer grupo se relacionan: los dos usos que se identifican como posibilidades de la clonación humana y las posibles implicaciones de esos usos en los seres clonados. Así el desarrollo de un ser humano para ser parte de una familia recibió 11 menciones y la transmisión de valores morales y religiosos de un ser vivo a otro 7.

Los resultados nos proporcionan un valor cuantitativo que puede relacionarse con lo variado del conocimiento que tienen los sujetos en relación a los usos de esta tecnología. Los referentes ideológicos son visibles cuando eligen usos de esta tecnología para casos importantes de soluciones ambientales. Asimismo cuando, aún en un número pequeño, seleccionan la opción de transmisiones de valores morales y religiosos. Esta selección puede interpretarse tanto en el sentido literal de la categoría, sin embargo dados los datos en otras preguntas sobre la biotecnología podría tratarse también de una expresión poco clara de su ideología en relación a la reproducción.

En la fig. 5.7, se presentan gráficamente las selecciones de los sujetos, de tal manera que podemos identificar las opciones que destacan en sus selecciones como expresión de sus conceptos y conocimientos relacionados con la clonación. Esta presentación de las selecciones permite de manera rápida conocer las opiniones más frecuentes de los sujetos y las frecuencias numéricas de las mismas en relación con las otras propuestas..

En el análisis comparativo de tales selecciones por sexo, podemos identificar las coincidencias de hombres y mujeres, cuyas selecciones corresponden a las tres con mayor número de menciones.

La opción del uso de la clonación para obtener armas (biológicas) fue mayor en los hombres, así como las menciones de las empresas dedicadas a clonar.

#### **d) Los sujetos opinan sobre la clonación**

Los discursos de los sujetos al expresar su opinión sobre *la clonación*, se ordenan y analizan en categorías cuyas transcripciones íntegras se anexan (Anexo 11). Lo conceptual, sus características tecnológicas, sus usos y aplicaciones y la bioética, son las categorías en que se ordenan los discursos de los sujetos. La categoría bioética es un valor que los sujetos dan a esta tecnología, misma que se pudo identificar en la pregunta anterior. Asimismo el futuro de esta tecnología y la incertidumbre que genera es un componente de las opiniones de los sujetos por lo que constituye una categoría en sí mismo. En la tabla 5.8, se presenta el listado de las categorías que a continuación se analizan.

<b>Tabla 5.8 Categorías de análisis para el discurso relacionado con las opiniones sobre <i>clonación</i>.</b>
1. Categoría conceptual.
2. Categoría sobre su tecnología.
3. Categoría de usos y aplicaciones.
4. Categoría bioética
5. Categoría de futuros y certezas.
Elaboración: propia, 2006.

#### **Categorías de análisis para el discurso relacionado con las opiniones sobre clonación:**

##### ***-Categoría conceptual.***

En esta categoría la clonación se identifica como: un método o una técnica o un experimento, algo que parece una ciencia, para hacer réplicas que se reconocen como copias idénticas, o muestras exactas no naturales, o reproducciones “idénticas” de un ser vivo completo, complejo.

Los sujetos del sondeo acuden a los conceptos aprendidos para expresar su opinión sobre la clonación, Se hacen también aseveraciones en

torno a la clonación de células y órganos, pero con frecuencia, cuando se habla de la duplicación de un ser vivo ese ser es: un humano.

#### ***-Categoría sobre su tecnología.***

Es la clonación una tecnología que toma el DNA y hace una copia idéntica, se multiplican células madre.

Las opiniones de los sujetos se expresan con frecuencia sobre los datos aprendidos o conocidos de las técnicas usadas en la clonación. Mencionan el conocimiento que se requiere para la aplicación tecnológica. Hablan de manera contextualizada del uso de la genética como ciencia para modificar células, tanto a nivel de sus moléculas de DNA como de sus genes.

Comentan de células en general y de células madre, pero no podemos afirmar si serían capaces de diferenciar unas de otras o si sólo la mencionan como parte de conceptos adquiridos ya que hablan de células madre inseminadas artificialmente.

Es claro que para ellos esta tecnología echa mano de nuevas sustancias para obtener desde células hasta individuos de forma distinta –por espacio y tiempo– de lo que reconocen como: reproducción natural.

#### ***-Categoría de usos y aplicaciones.***

La clonación tiene usos terapéuticos importantes ya que aporta alternativas a cuestiones de salud, hasta ahora no solucionables. Con las aplicaciones de la clonación, se favorece la adaptación evolutiva, y la extinción de las especies.

Se ayuda, repara y rescata a través de la copia de seres vivos o de algunos de sus órganos a especies necesitadas. Este caso se aplica al reemplazo de órganos en humanos, y la solución a la falta de donantes.

Para los sujetos la clonación es benéfica en tanto tenga usos y aplicaciones que solucionen problemas que aquejan a la humanidad

Su opinión sobre el uso de la clonación para hacer humanos generalmente es en contra y genera incertidumbre. Los sujetos hacen referencia a otros contextos de los sujetos, razón por la cual se ordenan esos discursos en las dos siguientes categorías.

### ***-Categoría bioética.***

De clonar humanos se teme un abuso científico y tecnológico. Se considera que aun cuando es interesante, debe seguir discutiéndose para su utilización benéfica y respetuosa de los derechos de los seres vivos

La aplicación, que han reconocido como conocimiento científico con aplicaciones y usos claramente identificados, también les merece un comentario personal sobre responsabilidades y riesgos que podría traer su uso, en especial la clonación humana, que cruzan por diferentes tipos de valores; religiosos, morales e incluso de responsabilidad con nuestro cuerpo.

Los sujetos se refieren a esta técnica de reproducción humana como un método científico riesgoso en el que se suplanta la acción de crear seres humanos, que es asunto divino de acuerdo a sus creencias religiosas.

### **-Categoría de futuros y certezas.**

La clonación es inevitable avance de la ciencia. Genera incertidumbre sus usos y sus productos.

Para los jóvenes esta tecnología estará presente en su futuro. Consideran que se utilizará inevitablemente ya que constituye una oportunidad de mejorar la calidad de vida de plantas, animales y humanos –a los que se hace referencia fuera del reino animal–, como opciones de desarrollos biológicos de las especies al modificar sus procesos evolutivos.

Sus opiniones –de los sujetos- se construyen a favor o en contra. En general, se cree que esta técnica para reproducir humanos es un hecho, a excepción de un sujeto que la llamó fraudulenta. De los temores por cambios futuros en las especies, los jóvenes mencionan los aumentos en las mutaciones, así como el descuido con nuestra salud y organismo propiciado por la facilidad del acceso a órganos de refacción.

### ***-Análisis comparativo del discurso frente a la clonación de hombres y mujeres.***

El discurso de ambos sexos sobre la clonación se ordena en el anexo (12). Se reconocen los pasos del aprendizaje de ciencia y tecnología. Los sujetos identifican las unidades biológicas, moléculas químicas y sus nombres relacionadas con la técnica. Explican los como de esta tecnología a partir de menciones especializadas como las células madre. Reconocen los usos de esta tecnología y discuten sobre las posibles implicaciones tanto en las modificaciones sociales cómo en el desarrollo de la tecnología. Todo esto nos refiere a un contexto de aprendizaje de conocimiento que sigue abonando a la pertinencia y coherencia metodológicas de nuestros sujetos.

Los sujetos expresan su parecer en nombre propio cuando la califican – a la clonación-, como buena o mala; no hablan de los progenitores como padre y madre, pero sí mencionan sus puntos de vista y temores sobre la clonación humana utilizada con fines reproductivos. Hombres y mujeres comentan sobre el riesgo de esta técnica reproductiva desde diferentes aproximaciones.

Nuevamente las diferencias son pocas aún cuando los hombres identifican esta tecnología como algo inevitable. Las mujeres muestran su preocupación por los riesgos futuros de la especie humana y las posibles mutaciones que se generen por el uso de esta tecnología. Una mujer mencionó que la clonación es: “(...) jugar a ser Dios para beneficio del hombre.”

#### **5.1.4.- Difusión y percepción de la clonación y los transgénicos.**

La información obtenida en esta parte del sondeo interesa especialmente como los datos que los sujetos nos aporten sobre difusión de éste

conocimiento científico con el que ellos hayan tenido contacto. Las selecciones de medios de comunicación, las menciones de programas, películas, revistas, artículos, etc., las selecciones de las actividades y sus características que permitieron a los sujetos aprender sobre clonación, así como las opiniones expresadas libremente se organizan en tablas y en cuadros de texto se presentan para su análisis ordenadas como incisos.

**a) La información sobre medios cuyas difusiones les haya/n permitido aprender sobre biotecnología, tanto de *transgénicos* como de *clonación* se recopilan y organiza para su análisis en la Tabla 5.9**

<b>Tabla 5.9 Medios que permitieron a los sujetos aprender sobre biotecnología, tanto de <i>transgénicos</i> como de <i>clonación</i>.</b>			
Listado propuesto	No. de menciones.	No. de menciones de mujeres	No. de menciones de hombres
Internet	71	34	37
Televisión de cable	63	31	32
Revistas	60	26	34
Escuela	53	28	25
Periódicos	38	15	23
Amigos	33	17	16
Cine	25	7	18
Televisión abierta	23	9	14
Familiares	20	9	11
Radio	17	12	5
Otros (especifica):	5	3*	2**
Se registraron 85 respuestas de 88 posibles = 96.60%.			
Fuente: Elaboración propia.			
*Campaña de ONG, libros, conferencia.			
** Mi trabajo, conferencias.			

La información proporcionada por los sujetos y presentada de manera ordenada por número de menciones es un mapa contextual de uso de medios de los jóvenes que participan en este sondeo. Asimismo muestra la situación coyuntural de la escuela con la propuesta de detonar procesos de aproximación y aprendizaje a partir de considerar las difusiones de conocimiento científico mediáticas. El mayor número de menciones dadas a Internet, televisión de cable, revistas y escuela nos permite afirmar que son los cuatro medios más importantes para conocer sobre transgénicos y clonación en nuestros sujetos. Muestran el contexto sociocultural de los sujetos de esta investigación, quienes además de contar con las habilidades necesarias para el manejo de las herramientas e instrumentos indispensables para acceder a esos medios, cuentan con los espacios favorables para realizar esas consultas

que se consideran legitimadas en la vida cotidiana de estudiantes de nivel socio económico y escolar alto.

Los periódicos y los amigos continúan en la lista de menciones, seguidos por el cine, la televisión abierta, familiares y la radio. Estas menciones aún cuando su valor numérico es menor que las anteriores, nos permiten obtener datos más específicos sobre las prácticas culturales y sociales de nuestros sujetos en relación al aprendizaje de conocimiento científico; así tenemos que en el cine y sus productos encuentran los elementos de significación suficientes para relacionarlos a sus contextos cognitivos. Las menciones de la televisión abierta se relacionan sobre todo a los noticieros. En la figura 5.8. se presenta gráficamente la información analizada para facilitar un rápido registro visual de las diferencias entre las selecciones

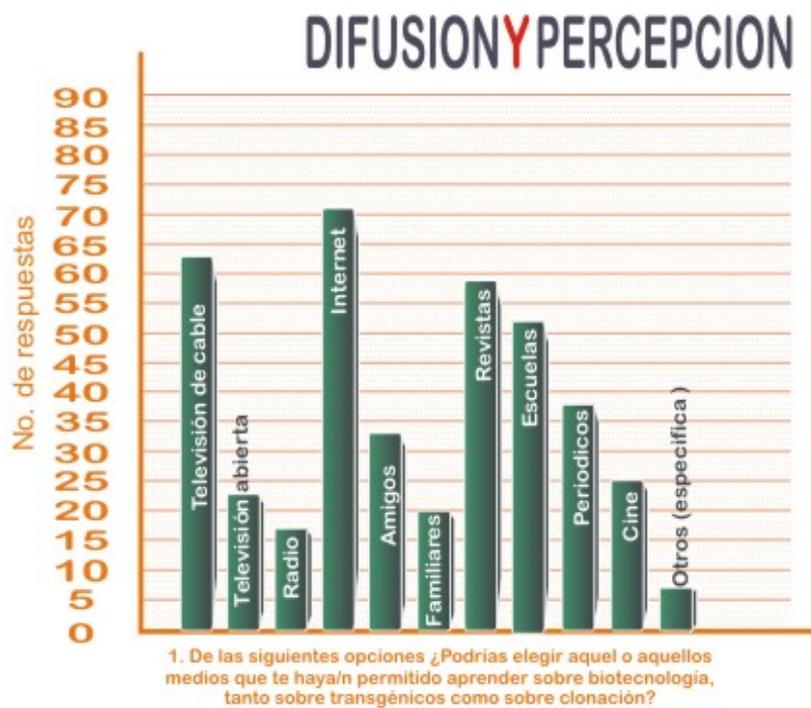


Fig.5.8. Medios de aprendizaje sobre transgénicos y clonación.

**-Análisis comparativo de hombres y mujeres frente a las menciones de medios.**

Tanto hombres como mujeres han mencionado en primer lugar Internet como el medio más identificado con el aprendizaje de clonación y transgénicos.

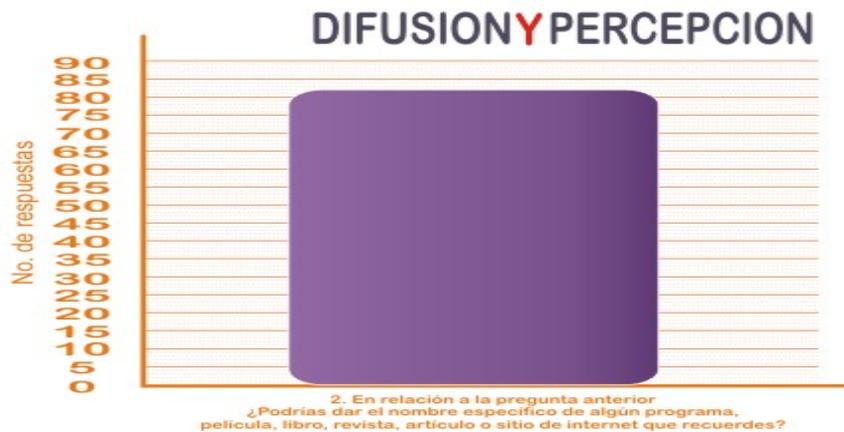
La televisión de cable muestra una diferencia mínima por lo que podemos afirmar que para ambos es su segunda opción. La escuela es para hombres y mujeres el medio en donde se aprende. Podríamos entonces afirmar que: ellos y ellas, en sus escuelas y casas cuentan con los recursos y equipamientos necesarios para el acceso a los medios. Los amigos y los familiares son también un medio para conocer sobre biotecnología, de acuerdo a la similitud de las menciones otorgadas por ambos sexos.

Como sujetos totales las revistas están colocadas en tercer sitio de menciones con 59, en este caso si se observa diferencia entre las menciones de hombres 34 y mujeres 25. Asimismo los periódicos muestran una diferencia de 23 menciones en hombres y 15 en mujeres. Con estos datos no podemos decir que los hombres consumen más revistas y periódicos que las mujeres, pero sí podemos afirmar que los hombres consumen revistas y periódicos en los que se abordan temas relacionados con la biotecnología.

La otra diferencia importante que nos permite notar las distintas prácticas culturales de los hombres y mujeres en relación a las menciones dadas al cine: 18 por parte de ellos y 7 por parte de ellas. De acuerdo a los contextos teóricos expresados en el apartado de jóvenes los hombres asisten con mayor frecuencia al cine que las mujeres en contextos socioculturales como los de los jóvenes en la ZMG.

#### **b) Clonación y transgénicos en programas de televisión, películas, libros, revistas, y sitios de Internet.**

La información proporcionada por los sujetos como menciones de nombres en relación a un listado de opciones de productos de difusión se ordena para su análisis a partir del encabezado que identifique el tipo de productos. El número total de respuestas obtenidas se presenta en la figura 5.9



**Fig. 5.9.-** No. total de respuestas obtenidas sobre medios de difusión

1. Canales de televisión y programas: *Discovery Channel* con 22 menciones. Se identifican los programas vistos en ese canal: El futuro ahora y Biotecnologías. En segundo sitio con 5 menciones el canal de *National Geographic*. Con 2 menciones el canal *Discovery Health* y con una cada uno de ellos: canal de *Animal Planet*, programa *Life* en canal 7, la Nueva Ciencia en canal 22, el noticiero en Televisión Azteca, Programa exploraciones sin mención de canal.
2. Películas: *El sexto día* con 5 menciones; *La isla* con 4; *I robot* y *GATTACA* con 2 menciones.; y con 1 mención *La isla del Dr. Moreau*, *The future of the food*, *Star Wars* y *Los niños del Brasil*
3. . Revistas: con 12 menciones *Muy interesante*, con 2 *Conozca más* y *Scientific American*; *Saber más*, *Men Health*, *Science*, *Times*, *Magis* y *Sumario* y revistas de diferentes organizaciones civiles con una mención
4. Sitios de Internet: con 2 menciones [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org), y con 1 : [www.google](http://www.google) , [www.google.com](http://www.google.com), [www.gogglescholar](http://www.gogglescholar), [www.peta.org](http://www.peta.org), [www.answersforall.com](http://www.answersforall.com) , [www.natgeo.com](http://www.natgeo.com).
5. Libros: *Un mundo feliz* de Aldous Huxley con 1 mención.

6. Conferencias: Plenaria de Alimentos transgénicos, Conferencia del Dr. Humberto Terrones, cada uno con 1 mención
7. Congresos: Congreso de Ingeniería química y ambiental 2º y 3º con 4 menciones
8. Radio: Qué tal Fernanda en el 93.9 de am, y Radio U. de G. en el 104.3, sin mencionar programa con 1 mención los dos.
9. Video juegos: Con una mención *Resident Evil*
10. Escuela: Clase de Teoría del derecho y Materia de Valores sexuales con 1 mención cada una.
11. Otros: Folletos de Tecnología, documentos de medicina, La oveja Dolly, Una cosa que se llama *bone marrow cells* ( células de médula ósea)

Este listado ofrecido por los sujetos, nos permite una mirada al universo de productos y medios de difusión a los que acceden o han accedido para informarse y aprender sobre biotecnología. Este listado se puede analizar a la luz de la información obtenida anteriormente, por ejemplo: los canales de televisión identificados corresponden a televisión de cable, que ocupó el segundo como el medio al que se accede para aprender sobre biotecnología, las películas mencionadas son consideradas películas de ciencia ficción en donde la ingeniería genética es utilizada con fines bélicos y experimentales, para organizar ejércitos especialmente. Este dato se corresponde con dos anteriores en el que los sujetos consideran que se desea clonar para elaborar armas y para desarrollar nuevas tecnologías de las que no se tiene certeza de sus fines y aplicaciones

### **Análisis comparativo de listado de hombres y mujeres frente a productos que difunden biotecnología.**

Los hombres y las mujeres muestran ligeras diferencias en sus menciones a programas de televisión. De las 30 dadas a canales de cable: *Discovery Channel, Nat Geo, Animal Planet y Discovery Health* 18 son de

mujeres y 12 de hombres. Encontramos congruencia con las menciones dadas por los hombres a la televisión abierta en el reactivo previo. Asimismo podríamos afirmar que las mujeres han recurrido mayormente a programas de televisión de los canales mencionados por su identificación y difusión con conocimiento científico.

Otro dato relacionable con la pregunta anterior es el que refiere a las películas; la diferencia entre sexos también se manifiesta (4mujeres/13hombres). De acuerdo a estos datos, podríamos decir que los hombres consumen más películas con contenidos de ciencia y dado el contexto sociocultural de nuestros sujetos podríamos decir, que esto se debe no solamente a una elección por afición sino también a que el asistir al cine es una práctica social más común entre los hombres que entre las mujeres

De las revistas se observa una preferencia por las de divulgación, de consumo generalizado. Las identificaciones de revistas especializadas en difusión de ciencia estuvieron vinculadas con sujetos que cursan alguna carrera de ingeniería, y son los mismos que señalan las conferencias y los congresos enlistados.

El Internet, anotado anteriormente como de uso generalizado, en este caso presenta pocas menciones, de las cuales los sitios son reconocidos por la presencia de la sociedad civil en cada uno de ellos. Los programas de radio mencionados son poco variados, en número de veces y en diversidad de programas. Aportación interesante es la mención de un hombre sobre los video-juegos como productos para aprender de algún tema.

### **c) Imágenes, palabras, temas, sitios, características de difusiones mediáticas sobre clonación y transgénicos.**

La información obtenida a partir de las selecciones de los sujetos de un listado proporcionado sobre las características de los productos y las difusiones sobre clonación y transgénicos que les hayan significado mayormente se ordenan en una tabla de menciones. (Tabla 5.10).

<b>Tabla 5.10 Lo que llamó la atención de los sujetos y que favoreció su aprendizaje respecto de los productos y medios de difusión con los que tuvieron contacto.</b>			
Listado de característica	No. Total de menciones	No. de menciones de mujeres	No. de menciones de hombres
Imágenes y dibujos.	31	16	15
Las palabras que usaban.	15	10	5
Que se hablaba de México.	5	3	2
Que fue un trabajo o tarea.	9	4	5
Lo que decían las personas.	22	11	11
Los datos que se dieron.	62	34	28
Otros (especifica):	9	4 *	5**
Se obtuvieron 85 respuestas de 88 posibles.			96.6% respuestas
Notas referentes a menciones en otros, copias textuales: *Es de interés de mi hermana y debateo con ella, mi interés en el tema, las aplicaciones, la falta de información que existe al respecto. **Padres, el discurso, porque me interesa lo relativo a eso, era el tema de la película, no me llama la atención. Fuente: Sondeo Jóvenes Biotecnología y vida cotidiana, ITESO, 2006. Elaboración: propia, 2006			

Para los sujetos que participan en este sondeo los datos proporcionados en los productos que se difunden en los medios sobre biotecnología de transgénicos y clonación son quizá los elementos que más favorecen su atención y aprendizajes consecuentes sobre el tema. Reflejan la opción más seleccionada por los sujetos, con marcada diferencia sobre las demás alternativas: 62 menciones.

Las imágenes y los dibujos son la opción subsiguiente elegida como favorecedora de aprendizaje con 31 menciones; seguido por lo que decían las personas (de los medios). Las menciones con menor número como: las palabras que se usaron (15), que fue un trabajo escolar (9), que se hablaba de México (5) y otros (9), nos permiten conocer algunos detalles específicos sobre los datos a los que los sujetos hacen referencia, así como el motivo por el cuál se acercaron a conocer sobre transgénicos y clonación.

Si asociamos la información de las opciones sobre: datos dados e imágenes y dibujos con el mayor uso de Internet, empezaría a figurar de

forma más concreta el tipo de productos que los sujetos han consultado para aprender sobre el tema.

Las menciones sobre las opciones propuestas como: las personas, las palabras que se utilizaron, que se habló de México o fue una tarea, también arrojan luz sobre los reactivos previos, en los que la televisión y las revistas aparecen como opciones de los jóvenes para el aprendizaje. Ya que podríamos colocar lo anterior como el siguiente argumento: los sujetos del sondeo refieren a las personas que hablan sobre biotecnología y transgénicos, si utilizan palabras que puedan comprenderse.

En las opciones de “otros”, los sujetos señalan otros medios de difusión, entre los que se enfatiza la influencia de los familiares en relación con el tema de biotecnología. En la figura 5.10, se presenta como grafica las elecciones de los sujetos de manera que se permite un análisis visual comparativo y rápido sobre las opciones más mencionadas.

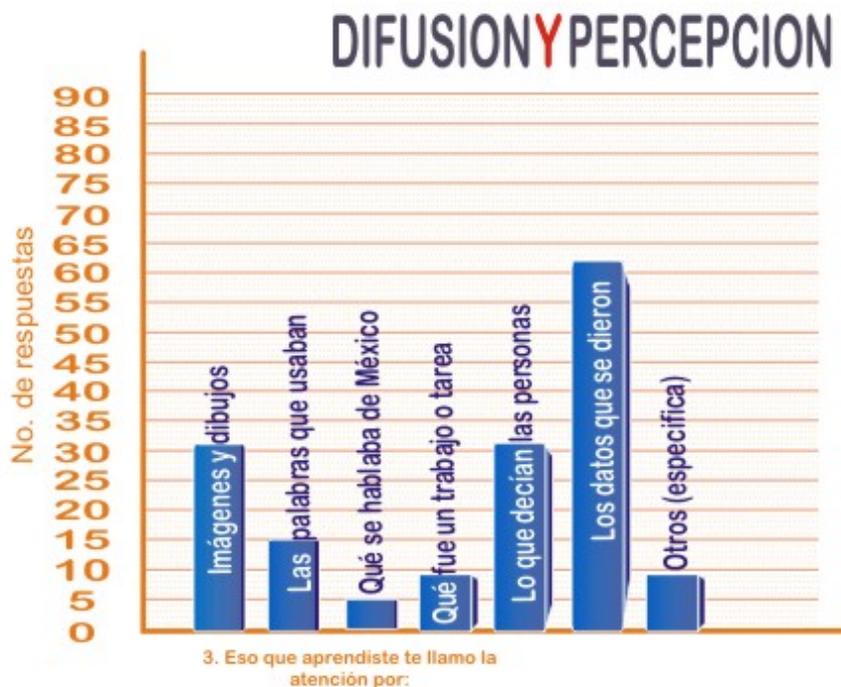


Figura 5.10. Características de productos de difusión sobre clonación y transgénicos.

## **Análisis comparativo hombres y mujeres frente a las características de productos de difusión.**

Para los hombres y las mujeres, los datos, las imágenes y los dibujos presentes en los productos de difusión sobre clonación y transgénicos, les significan de igual manera como sus primeras opciones de características que favorecen el aprendizaje sobre el tema. “Lo que decían las personas” es la siguiente opción que les merece igual número de menciones.

Si hacemos una comparación numérica encontramos ligeras diferencias, en la opción elegida en primer lugar los hombres otorgaron 28 menciones, mientras que las mujeres dieron 34. Este dato adquiere relevancia a la luz de otro, el número de menciones dado a “las palabras que usaban”, en donde las mujeres dan 10 y los hombres 5. Podríamos decir que la estructura lingüística de los productos es mayormente significativa para las mujeres que para los hombres cuando aprenden sobre ciencia y tecnología. Este dato adquiere coherencia a la luz de otro, el obtenido a partir del análisis comparativo de los sujetos en relación a: *Para tí, que es conocimiento científico*, en el que se identificaron diferencias de lenguaje entre los hombres y las mujeres, siendo ellas las que más favorecieron el uso de conceptos científicos para expresar su opinión. La transcripción íntegra de estas opiniones organizadas se anexa (Anexo 14).

### **d) Clonación y transgénicos, el discurso de los jóvenes universitarios.**

Las anotaciones y comentarios expresados como: *lo que en su opinión sea importante en relación a la clonación y a los transgénicos*, ofrecen información interesante en torno a tres aspectos no explorados de manera explícita en el sondeo. Esta información ofrece datos sobre las reflexiones y cuestionamientos de los sujetos en relación a los temas de esta investigación. Entre éstos destacan la relación riesgo-beneficio en la aplicación y uso de esta tecnología; la constante disyuntiva entre tecnología y naturaleza, así como una reflexión sobre los límites éticos de esta tecnología y la importancia del poder como factor de uso y aplicación.

El discurso obtenido se organiza para su análisis en categorías y se transcribe íntegramente en el anexo 15.

<b>Tabla 5.11 Categorías de análisis sobre el discurso de la importancia de la clonación y los transgénicos.</b>
1. Categoría de beneficio, uso y riesgo de estas aplicaciones tecnológicas.
2. Categoría tecnología vs. naturaleza.
3. Categoría de las fronteras de la biotecnología.
4. Categoría del poder.
Elaboración: propia, 2006

### **-Categoría de beneficio vs. riesgo de estas aplicaciones tecnológicas.**

La relación riesgo-beneficio de esta tecnología es la relación entre optar por una tecnología útil que resuelve problemas distintos y cuya aplicación tiene un riesgo medido.

En esta categoría se ordena la información de las opiniones que señalan cómo estas tecnologías tienen aspectos benéficos al ser utilizadas en la mejora de la salud, ya sea por la sustitución de órganos o de usos médicos específicos en algunas situaciones de enfermedad, o en el caso de los transgénicos como métodos de abasto de alimentos, que solucionarían la hambruna mundial. Sin embargo, se teme el riesgo que se corre con el uso de la biotecnología debido a la falta de marcos claros de aplicación de las mismas y a la poca información sobre sus alcances. Las opiniones de los jóvenes universitarios manifiestan su interés en no dañar al medio ambiente y en aplicar el llamado “principio de precautoriedad”, lo que hace referencia a sus contextos escolares y de universitarios.

### **-Categoría de tecnología vs. naturaleza.**

El cuidado que se debe tener al manipular la evolución de la naturaleza al servicio del hombre en orden de evitar problemas que salgan de control, y que acaben dañando la salud y condición humana.

En las opiniones juveniles se percibe duda de manifestar apoyo si se trata de repetir en los laboratorios lo que la naturaleza hace en animales y vegetales, que son utilizados de distintas formas por el hombre. En este sentido se adjudica mayor valor y calidad a los productos que los sujetos reconocen como “naturales”.

Frente a la clonación, las opiniones son contundentes al oponerse a la creación de seres humanos por este método. Sin embargo, reconocen ventajas en los adelantos de la comprensión de los procesos naturales, y su reproducción de manera experimental como vía de avanzar en diferentes situaciones.

#### **-Categoría ética de las fronteras de la biotecnología.**

Los sujetos del sondeo se expresan sobre las fronteras de los usos, no de los avances de la biotecnología. Reconocen que son tecnologías riesgosas y nuevas, que deben tener delimitados los espacios y las formas de aplicación y uso.

Algunos de ellos señalan que no todas las técnicas nuevas deben ser utilizadas; si se va más allá hay riesgos, se sale de control; que en ocasiones los intereses económicos imperan sobre las medidas y límites de los pueblos.

Agregan, que estas nuevas tecnologías, a las que identifican como de frontera, deben ser aplicadas bajo marcos éticos y legales bien contruidos, hasta tener mayor información sobre sus posibles consecuencias en orden de evitar la manipulación y posible abuso de los contenidos genéticos. Son categóricos al señalar que estas tecnologías pueden ser aplicadas exclusivamente si significan un beneficio para la humanidad.

#### **-Categoría del poder.**

El poder que yace detrás de la investigación que propició el desarrollo, uso e investigación de transgénicos y clonación es expresado por los sujetos como: manejo inadecuado de esta técnica a favor de intereses económicos de los laboratorios involucrados en su industrialización.

Comentan que el manejo inadecuado podría evitarse mediante medidas de control claras, bien establecidas y que velen por el beneficio de los ciudadanos. La responsabilidad corresponde, de acuerdo a lo expresado, a los gobiernos. Señalan la importancia de mantenerse informado sobre los avances, como un derecho para tomar decisiones adecuadas al respecto. Solicitan que la información que se difunda sea constante, sencilla y sin censura. Piden que se trate de lograr consensos en el uso de estas tecnologías en los diferentes grupos sociales que se verán afectados por los usos indiscriminados y sin regulación.



**Figura 5.11.** Número de participantes que respondieron esta pregunta.

En el reactivo sobre la opinión de esta tecnología, 31 sujetos decidieron no anotar o decir “no”, lo que hace una diferencia con la cantidad de respuestas obtenidas. El número de respuestas totales se presenta de manera gráfica (fig. 5.11) para permitir una comparación visual con las anteriores figuras en las que el número de respuestas mostraba la eficiencia de los reactivos. Una cantidad muy semejante de hombres y mujeres decidieron no expresarse: 16 mujeres y 15 hombres.

### ***-Análisis comparativo del discurso de hombres y mujeres frente a la clonación y los transgénicos.***

En las opiniones expresadas tanto por hombres como por mujeres se identifican dos o más de las cuatro categorías (tabla 5.11) en que se han organizado sus discursos; tratan de expresar en ellas dos o más aspectos de importancia. Les preocupa que el poder y las relaciones entre intereses económicos y políticos que surjan por esta tecnología les hagan desoír los riesgos por el uso descuidado y sin límites éticos de la biotecnología. Tanto hombres como mujeres coinciden en la necesidad de tener mayor información y espacios para discutir estos temas

Para ellos, esta tecnología es futura y estará presente en sus vidas. Nuevamente las expresiones de las opiniones de las mujeres hacen diferencia a partir del uso de lenguajes. Ellas se cuestionaron las implicaciones sociales y hacen referencia a las normas que existen, reconocidas en los ámbitos biotecnológicos como “Principios precautorios”, en particular sobre transgénicos. Sobre la clonación; reflexionan sobre las posibles segregaciones y abusos a las que estaría sujeto un clon.

### **5.2.- Entrevistas. Diálogo abierto para conocer la percepción juvenil sobre biotecnología.**

En este apartado se presenta una síntesis analítica de cada una de las cuatro entrevistas en las que de manera breve se anota lo dicho por los entrevistados en relación los tres ejes de la entrevista identificados en el instrumento elaborado como: Guía de Entrevista: Jóvenes, Biotecnología y vida cotidiana misma (Anexo 17).

1. La importancia de los transgénicos y la clonación tanto en lo relacionado a sus usos y opiniones personales como sociales.
2. Las fuentes y características de la difusión de estos conocimientos científicos.

3. Su opinión personal sobre el tema y alguna sugerencia para la difusión de clonación y transgénicos.

Los discursos que Pilar, Alberto, Ruth, Bob, Laura y Martín, estudiantes del ITESO de seis carreras distintas, expresan opiniones para aproximarnos a la información obtenida en el sondeo. Esos discursos proporcionan elementos para entender y clarificar las percepciones sobre conocimiento científico y las fuentes y sus características de difusión de los jóvenes universitarios. Su parecer y propuestas para difundir conocimiento sobre clonación y transgénicos que aporte en la valoración del avance del proceso científico, con atención a las distintas dimensiones sociales aportan elementos clave para entender la comunicación de este conocimiento científico desde el marco de la comunicación pública de la ciencia. Esto es, de manera contextualizada los sujetos meta de esas difusiones, ligada a sus significaciones cognitivas, sociales, culturales, religiosas y políticas.

Sus expresiones frente a la clonación y transgénicos nos aportan en el sentido de entender, el cómo y el donde, identifican que han percibido actitudes, juicios y opiniones sobre el uso y aplicación de estos conocimientos científicos

### **5.2.1.-. Entrevista 1: Pilar, estudiante de Ciencias de la Comunicación.**

Las opiniones de Pilar ofrecidas en su discurso nos permiten identificar la importancia de los transgénicos y la clonación, sobre todo desde las implicaciones sociales, de salud y medio ambientales. En esta entrevista se hace presente la relación de riesgo entre los campesinos y sus maneras tradicionales de producir alimentos y las grandes empresas identificadas como productoras de transgénicos.

Las dudas por riesgos y los mitos generados por la producción de transgénicos están presentes entre sus opiniones. Su actitud en relación a esta tecnología se muestra cuando declara ser miembro de una comunidad

“sustentable”, en cuyo caso rechazan todo tipo de productos que ellos consideren no “natural”.

Entre las fuentes de difusión mencionadas destaca la presencia de personas con relación afectiva cercana (su novio y la madre de éste) y el estudio y trabajo de esas personas como su fuente de información sobre todo de los riesgos de esta tecnología. Sobre los periódicos mencionados como sus fuentes preferidas observa como las imágenes y textos varían de acuerdo a la ocasión noticiosa, siendo mayor si desean llamar la atención de los lectores. Público y la Jornada son sus periódicos mencionados

Manifiesta una propuesta de incluir la difusión de conocimientos en la cultura sobre todo para cubrir las grandes diferencias de contextos cognitivos de los sujetos, que ella detecta como falta de conocimientos científicos y de intereses de los jóvenes universitarios de ITESO. Una síntesis de la transcripción de esta entrevista se ofrece en anexo (Anexo 18, Entrevista 1)

### **5.2.2.-. Entrevista 2: Alberto estudiante de Ingeniería Ambiental.**

El discurso de Alberto es congruente con el de un estudiante de una licenciatura que se relaciona con medio ambiente, en ese sentido sus aportaciones sobre transgenia y clonación son informadas. Describe con claridad los conceptos, las características de las técnicas y expresa usos puntuales de la biotecnología. Sobre la reflexión de las implicaciones es amplio su comentario, da datos sobre los impactos ambientales por el cultivo sin precaución de los transgénicos. Reconoce una relación entre las implicaciones sociales y ambientales que presenta como analogía entre la naturaleza como patrimonio y el patrimonio cultural e histórico de la humanidad. Hace menciones específicas a su contexto geográfico y cultural cuando habla de la especie mexicana de maíz silvestre, “el teozintle”, como un patrimonio cultural.

Es interesante su opinión sobre la tensión entre la relación ciencia-religión. Presenta al quehacer científico yaciente en la biotecnología como un quehacer de especialistas, sin matices religiosos. La opinión que le merece la

clonación está relacionada al beneficio obtenido en salud infantil, no así en lo que él identifica como interés de alargar los periodos de vida de los adultos

En sus fuentes de difusión menciona dos películas de las que describe tanto la tecnología que presentan – Jurassic Park-, como los referentes ideológicos religiosos representados en el nombre de la segunda mención: “El sexto día”.

En su discurso, la escuela como espacio y prácticas de aprendizaje es un referente importante, aún cuando hace una reflexión sobre los productos que se utilizan como difusores de conocimiento científico en ese ámbito. La familia es para él un difusor de conocimientos sobre este tema.

Hace propuestas de difusión en las que se manifiesta, sobre todo a favor de un lenguaje contextualizado y comprensible para jóvenes. En videos claros y sencillos para percibir y favorecer el aprendizaje sobre biotecnología.

Una síntesis de la transcripción de esta entrevista se anexa. (Anexo 18, Entrevista 2)

### **5.2.3.-. Entrevista 3: Ruth, estudiante de Arquitectura y Bob estudiante de Mercadotecnia.**

*La información de esta entrevista se registró y analizó de acuerdo a la celebración de la entrevista y el contexto generado en la misma por el diálogo entre los sujetos entrevistados y las opiniones expresadas a partir de la opinión del otro.*

La información dada por estos dos jóvenes frente a la clonación gira en torno a las implicaciones ideológicas de ciencia y religión. Para Ruth, religiosa declarada es muy importante no modificar la manera natural de la reproducción dado que vislumbra como efecto negativo la discriminación por características genéticas. El reproducirse de manera “natural” a través de una pareja: padre y madre, tiene ventajas para los niños según declara. En relación a la clonación de órganos opina que: depende del uso que se den está de acuerdo con esta técnica. Es interesante cómo muestra el riesgo por la clonación de la

discriminación al sujeto clonado. Hace referencia al libro de Aldous Huxley: Un mundo Feliz y a la película Gattaca.

Nuevamente los lazos familiares en ambos sujetos detonan procesos de información en relación a la biotecnología por distintas razones: de convivencia y de pragmatismo.

Sus propuestas de difusión son hechas desde su contexto sociocultural y escolar; en el caso de los debates propuestos por Ruth, se anota la importancia de conocer más sobre los temas para hacer una mejor propuesta ya sea a favor o en contra. Para Bob, sus referentes de especialización universitaria se manifiestan cuando propone un instrumento de difusión audiovisual y con ligas posteriores a través de espacios electrónicos, en los que los sujetos pueden dar su opinión y eso retroalimentaría los propios productos de difusión.

Bob utiliza de manera pragmática los conceptos de transgenia, así como sus sugerencias de difusión en las que se manifiesta la formación académica. Sobre la clonación, él se manifiesta en contra de la eugenesia, pero a favor de la mejora genética.

Sus opiniones sobre “los datos” como parte de las difusiones permiten clarificar los discursos obtenidos anteriormente, para ellos los datos están relacionados con noticias y controversias, con sucesos mediáticos de impacto general. Los “datos” son recordados por ellos, por su contenido ideológico a favor o en contra de los usos de la biotecnología. La transcripción de una síntesis de esta entrevista se ofrece en anexo (Anexo 18. Entrevista 3)

#### **5.2.4.- Laura y Martín, estudiantes de Ingeniería en Sistemas e Ingeniería Química. Entrevista 4.**

La información de esta entrevista se ordena por pares de acuerdo a la celebración de la misma. En esta entrevista es interesante, la manera como ellos dos, expresan sus opiniones en relación a los tres ejes de la entrevista.

Sobre la importancia de los transgénicos, Laura expresa no tener gran conocimiento e interés, sin embargo hace una descripción de esos productos.

Por su parte, Martín presenta la disyuntiva entre saber lo que se consume y la responsabilidad que eso supone y no perder la libertad de elegir alimentos que nos causan placer.

Nuevamente, la familia es un detonador de comentarios sobre el tema especialmente en lo que se refiere a los riesgos y beneficios de la biotecnología.

En relación a las propuestas de mejora de productos de difusión, estos dos jóvenes universitarios presentan un panorama problematizado para la difusión de temas sobre clonación y transgénicos.

Además de la falta de interés, que ellos mismos expresan tener por el tema y que dicen comparten los demás jóvenes, exponen la falta de credibilidad de la información sobre el tema. En este sentido mencionan las difusiones de Internet no legitimadas pero que gracias a la fuerza de difusión de la herramienta se convierten en saberes populares sobre el tema.

Ambos hacen una propuesta sobre la información y generación de conciencia sobre el uso y consumo de esta tecnología, dirigida hacia generaciones más jóvenes que ellos. Una síntesis de la transcripción de esta entrevista se ofrece en anexo (Anexo 18. Entrevista 4)

### **5.3.- Percepción juvenil sobre conocimiento científico; biotecnología, clonación y transgénicos en espacios de la vida cotidiana.**

Los jóvenes del ITESO perciben el **conocimiento científico** como específico de un campo de conocimiento especializado, que se adquiere a través de prácticas sociales identificadas como escolares y de aprendizaje. Su comprobación y fiabilidad son características que generan certezas en los sujetos, mismas que le otorgan valor como conocimiento útil, que da herramientas a los sujetos para entender su realidad. .

El conocimiento científico tiene normas explícitas y reconocibles para su adquisición, legitimación y socialización. Esas prácticas tipificadas denominadas de aprendizaje incluyen: “estudiar, experimentar, seguir el método científico”. Son entendidas como prácticas sociales de los jóvenes universitarios de este estudio en su cotidianidad de estudiantes, en espacios escolares.

Tales prácticas para aprender conocimiento científico son prácticas legitimadas y normadas por las instituciones representantes de los campos científicos a los que se adscriben (Bourdieu, 1997): las escuelas a partir de productos de difusión legitimados como los libros y manuales de ciencia y tecnología editados por grupos científicos autorizados.

Los significados lingüísticos que portan los conceptos científicos se incorporan a los contextos cognitivos de los jóvenes universitarios, como una práctica normalizada a favor del aprendizaje del lenguaje especializado. Estas prácticas son vistas como obvias y normales en el contexto cultural de los jóvenes universitarios (Berger y Luckman, 2001).

“... Soy de los que cree que la ciencia es una interpretación de la realidad; entre más sabemos creo que le podemos sacar más provecho a la vida... son cosas que realmente no sabemos, no sabemos a ciencia cierta, lo que sí sabemos es que, de menos, hay un orden natural y si conocemos ese orden natural... estamos sabiendo más de este mundo”  
(Martín, estudiante de Ingeniería Química)

-Los jóvenes identifican la **biotecnología** con tres variables: con el significado del término, con sus usos y aplicaciones y con su interdisciplinariedad.

El significado del término biotecnología, aparece como una opción en la que ellos hacen el ejercicio de asociar conceptos familiares con su contexto cognitivo. Cuando la significación lingüística no es suficiente, ellos recurren a la asociación de los campos científicos que identifican en la palabra, y a través de la deducción relacionan la biología con la técnica y con los procesos que reconocen de ella.

La variable de usos y aplicaciones es una de las más recurridas por los estudiantes del ITESO, se reconocen las menciones de datos especializados como: DNA, flora, fauna. Los contextos sociales y cognitivos son referentes en las percepciones de la biotecnología de los sujetos, así, la mención de un producto biotecnológico utilizado como medicamento –la penicilina– reúne la relación entre usos y aplicaciones, así como el de la nomenclatura científica que significa en sus contextos escolares.

Esos contextos sociales, cognitivos, culturales –de los jóvenes universitarios- son entendidos desde Collignon (2002) como: los contextos a los que los jóvenes sujetos del ITESO se adscriben para expresar sus opiniones cuando son interpelados. Esos contextos muestran también la fuerza de la región geográfica Jalisco y la ZMG.

La mención del alcohol como producto biotecnológico fue de las más nombradas. “... Vamos hablándolo aquí en Jalisco, están clonando los mejores agaves; uno, para sacarle más miel al agave y sacar más tequila, y la otra, para dentro de un futuro automatizar la cosecha y desechar el uso del jimador y hacerlo más efectivo; hacer más barato el tequila, pero mejor”. (Bob, Mercadotecnia)

En relación a la interdisciplinariedad los jóvenes identifican la relación entre la biología la genética, y de éstas con la medicina y la agricultura.

#### -Percepción de los jóvenes del ITESO sobre **transgénicos**

Son percibidos y reconocidos por los cambios que provocan en las estructuras de los animales y vegetales que modifican, por sus usos y aplicaciones y por los intereses generados entre diferentes grupos a partir de sus referentes de ubicación en el campo científico.

“Sobre los transgénicos, (...) son seres vivos, se puede decir que modificados por la genética, que es una rama de la biología, (...), y esa modificación o alteración es en los genes. (...) las plantas últimamente, para mayor resistencia contra bacterias, contra plagas, (...), bueno porque mejora la producción de la planta que se esta procesando o que fue

manipulada, y es malo porque después de tanta afectación a la planta, se la puede causar a la salud humana“ (Alberto, Ingeniero ambiental).

Los discursos de los sujetos frente a los organismos modificados genéticamente –concepto técnico de los transgénicos– y en algunos usos de estos productos hacen mención frecuente a alimentos que consumimos a diario y los cambios específicos que se produjeron en su genoma.

El discurso juvenil reconoce y expresa la presencia de intereses creados entre los científicos, y las empresas interesadas en la producción de los mismos.

“... Se me hace un tema muy polémico porque realmente aquí los que están teniendo un beneficio son las empresas que venden esa clase de transgénicos; toda esa práctica científica, y los que se están fregando, digamos esa palabra, son los campesinos, la gente que tiene unas tierras que no pueden manejarlas naturalmente, porque tienen que volver a comprar semillas, porque se mueren, porque tienen que volver a comprar químicos...” (Pilar, Ciencias de la Comunicación).

-Los discursos proporcionados por los jóvenes del ITESO sobre su percepción de **clonación**.

En los diálogos intersubjetivos los jóvenes abordaron dos aspectos: bioéticos y ontológicos -de futuros y certezas-.

“... Sobre clonación, creo que es un buen avance de la tecnología y de la ciencia, pero vaya, más bien lo que a mí se me haría más interesante es cómo la aplicación que le den o el uso que hagan de esto.” (Laura, Ing. en Sistemas)

Identifican la clonación como un método, una técnica, un experimento, incluso como una ciencia, orientada a construir clones, copias idénticas, o muestras exactas no “naturales” de seres vivos.

De los tipos de tecnología se hacen notables los conocimientos sobre la técnica aprendidos en la escuela. Los jóvenes contextualizan los saberes sobre la molécula del DNA, presente en los genes y utilizada para ser modificada en la clonación.

“... Se puede hablar en parte de clonación, eso, y como transgénico, es clonación ..., estas creando, clonando algún ser vivo que vivió hace mucho tiempo, porque estas tomando sus células, pero también es transgénico porque estas haciendo modificaciones, porque hay un momento en el cual, en la película (Jurasic Park), dicen que les falta una cadena, y esa cadena la toman de otro animal, de la rana, entonces con esa modificación estas moviendo sus genes” (Alberto, Ingeniero Ambiental)

Sobre el concepto de células madre lo asocian a esta tecnología, sobre todo, se refieren a las células embrionarias humanas.

Los usos y las aplicaciones de la tecnología es una categoría presente tanto por los alcances respecto de las soluciones terapéuticas, como por la relación que observan entre empresas y gobiernos.

La categoría sobre el uso apropiado de estas tecnologías lleva el discurso de los sujetos a hablar de la importancia de conocer los verdaderos alcances en el futuro. Así, llegamos a la categoría bioética, en ésta se aglutinan las opiniones que expresan uno de los puntos más comentados siempre que se refieren a clonación: la bioética.

“... Yo, de datos relevantes no me acuerdo muy bien, pero lo que sí me acuerdo es que me hacía falta como una visión más humanística, porque todo era como científico, los datos eran muy precisos y científicos y... faltaba esa parte de ver qué opinaba la religión acerca de ello, como más a nuestro nivel y a la vida cotidiana, no tanto lo que se hace en los laboratorios” (Ruth, Arquitectura)

“Si, a mí sí me gustaría, no la clonación, sino la elección de genes, para que no sufra el niño, o sea, seguir haciendo el bebe en pareja, pero quitándole el gen si puede salir con síndrome de down, evitárselo, si se puede evitar el cáncer: evitarlo, si se pueden evitar enfermedades, no que “lo quiero güerito; con pelo chino, con el ojo azul”, con todas esas tarugadas no, sólo evitarle una vida más difícil” (Bob, Mercadotecnia)

En general los jóvenes universitarios creen que la técnica para reproducir humanos es un hecho, confirmando lo dicho por Strathern (1992), al expresar que las generaciones futuras no parecían tan decididas a rechazar esta técnica. Solamente un sujeto que la llamó fraudulenta.

Sobre los temores por cambios futuros en las especies, los jóvenes mencionan los aumentos en las mutaciones, así como el descuido con nuestra salud y organismo, por la facilidad de tener acceso a órganos de refacción.

“... El riesgo es que... se están realizando proyectos cada vez más fuertes, entonces esos movimientos que se hacen a la naturaleza, son movimientos que se tendrían que hacer en miles de años, y en cambio nosotros lo estamos haciendo en una cuantas decenas de años, y bueno, eso a algunas especies, o comparten la evolución o no van a sobrevivir, otras sí sobrevivirán, otras no, entonces... es como aniquilar una parte de las especies que están siendo manipuladas”, (Alberto, Ingeniería Ambiental)

#### **5.4.- Las fuentes de difusión y sus características que favorecen el aprendizaje de transgénicos y clonación.**

Las opiniones y menciones de los sujetos entrevistados en relación a las fuentes de difusión sobre transgénicos y clonación es relevante para la investigación; esta relación entre difusión y conocimiento científico es la que permite transitar entre el campo de la comunicación al campo de la ciencia y la tecnología desde el concepto de *usos sociales de la ciencia* (Bourdieu, 1997).

Las características de difusión y las fuentes difusoras de conocimiento científico de la clonación y los transgénicos que generan sentido en los jóvenes del ITESO identifican que Internet y la televisión por cable son las fuentes de medios electrónicos más recordadas por los sujetos; los datos aportados en relación a las imágenes que les acompañaban son las características de difusión (Orozco, 2001) que más identifican como significativas.

“... me acuerdo también ...., de que dicen o completamente a favor, o completamente en contra, o sea, de decir “no, no quiero la clonación porque estamos jugando a Dios y es contra Dios y es pecado”, y meten mucho la religión, o “si, porque quiero o porque es bueno y vamos a poder salvar vidas y vamos a poder tener órganos mejores, vamos a poder quitar el cáncer, vamos a poder encontrar la cura a varias enfermedades”, entonces es un si completo o no completo.” (Bob, Mercadotecnia)

“... Me acuerdo (sobre los datos) que eran muy tajantes, o sea, las posturas eran o completamente a favor, o completamente en contra, como que no había tintes medios y eso me llamó mucho la atención, porque creo que no podemos ser así, o sea, como que debemos ver todos los aspectos”. (Ruth, Arquitectura)

En las entrevistas los jóvenes identificaron las prácticas sociales, escolares y de conversaciones familiares como fuentes de información

“... Nos metíamos en “google”, en clonación y transgénicos, y las páginas que veíamos que tenían un sustento por universidades o por alguna organización seria, eran las que tomábamos, si no, no (para preparar los debates escolares en los que ha participado)”.(Ruth, Arquitectura)

Sobre las conversaciones familiares y prácticas sociales, los entrevistados comentan cómo sus familias son fuente importante de información.

“... Bueno, para empezar, mi madre es enfermera en la militar, y durante mucho tiempo estuve platicando de eso con ella, igual no tengo todo como que muy fresco... Pues habíamos hablado más sobre lo riesgoso

que puede llegar a ser, porque al momento de hacer alteraciones o mutaciones pueden también pasarse al humano (hablando de transgénicos), si no se hace de manera correcta o consciente, porque bueno, al igual estoy en mi punto de vista que conoceré de nivel empresa y no tanto como ciencia, o sea, el empresario quiere generar mucho y gastar poco, pues realmente no le importa mucho si mata o no mata, mientras mate a largo plazo y nadie le eche la culpa...”. (Martín, Ing. Químico)

### **5.5.-La opinión y actitud de los jóvenes del ITESO en relación a las aplicaciones y posibles usos de clonación y transgénicos de manera cotidiana.**

Los sujetos del sondeo y los entrevistados manifiestan con claridad su opinión en relación al uso que debe darse a estas tecnologías y en qué casos, desde su punto de vista, es lícito aplicarlas (Massarani, 2005). En sus discursos se observa un proceso reflexivo sobre la ciencia, cuando sus aplicaciones tecnológicas tratan de emular y modificar los procesos naturales.

Para los jóvenes, el riesgo que conlleva el uso y aplicación de la clonación y los transgénicos se justifica si es en beneficio de salud y como método de abasto de alimentos. Sin embargo, hacen énfasis en el cuidado que se debe tener al manipular la evolución en servicio del hombre. Reconocen las ventajas de los adelantos de la comprensión de los procesos naturales, y su reproducción de manera experimental, como una forma de avanzar en diferentes situaciones.

Gran parte del discurso de los jóvenes expresa su inquietud por las fronteras de la biotecnología y el ejercicio del poder. Su opinión es clara al decir que: si se va más allá (en el uso y aplicación), hay riesgo, se sale de control. Asimismo, ellos hablan sobre los intereses económicos que imperan sobre la biotecnología y sobre las medidas y límites impuestas por los pueblos que se oponen a esta técnica..

El tema de fronteras y límites de desarrollo, uso y aplicación en la clonación y transgénicos es el que genera inquietudes en los sujetos del sondeo y los entrevistados. Los límites se marcan a partir de sus contextos ideológicos y religiosos, sobre las actitudes éticas de la ciencia y de los científicos.

La opinión sobre la cercanía de la clonación al quehacer divino es determinante para guiar la actitud que los sujetos desarrollan al respecto. En sus comentarios, los entrevistados se refieren a las tensiones generadas por la tecnología en relación a la naturaleza y al futuro de las especies modificadas. Expresan la tensión que ellos observan entre el ámbito científico y el ámbito religioso

“... Siempre nos han enseñado o tenemos la teoría de que la ciencia y la religión no se llevan, y eso es como precepto que desde niños traemos, o eres científico o eres religioso, y de verdad no creo en eso, creo que se puede conjuntar eso y se puede hacer una buena relación, pero no se debe ocupar el papel de uno o de otro, ni el científico debe jugar a ser Dios...”. (Ruth, Arquitectura)

“... El hombre dentro de su vida (...) ha buscado algún ser superior, los hombres de ciencia empiezan a quitar esa historia o ese mito que tenemos de tener un Dios, (...), y ellos más bien lo que tratan de dar a entender es de que no existe ningún ser, sino que nosotros mismo los creamos por tener miedo a estar solos en el universo, y bueno, los hombres que trabajan en lo que es clonación y todo eso, no se ven como dioses, más bien es la gente que esta muy centrada en su religión, quien lo cree.” (Alberto, Ing. Ambiental)

## **5.6.-Hombres y mujeres frente a las aplicaciones y usos de clonación y transgénicos en la vida cotidiana.**

En el tema de **los transgénicos**, los sujetos coinciden en la importancia de ser cuidadosos con su uso; saben que los consumen a diario, y reconocen que es difícil eliminarlos de su dieta.

“... Uy sí, porque yo ya me la pienso dos veces cuando veo un jitomate así engordadito, gordito, muy rojo y digo: ‘aquí no tenemos de ese tipo de jitomates’, o sea, esos ya tienen un montón de agua, quién sabe que le hayan puesto, y yo no me voy a comer ese tipo de cosas, e igual las manzanas, igual, hasta me había llegado el mito de que los kiwis eran invento humano”. (Pilar, Ciencias de la Comunicación)

“... Sí, te lo estás comiendo ahí bien sabroso y te pones a pensar en eso, pues te desagrada, ‘Dios, no puedo comer eso’, pero realmente si no pensamos saben muy buenos, y podrían mejorar hasta muchas cosas, aunque si los ves del lado de los derechos de los animales y todo eso, está cruel, pero está bueno, ja, ja”.( Martín, Ing. Químico)

“... me es útil lo transgénico, sobre todo saber que no es transgénico,...mi familia tiene un invernadero de jitomates hidropónicos, y lo confunden mucho con transgénicos” (Bob, Mercadotecnia)

En relación a la **clonación**, los jóvenes señalan lo que puede suceder a los humanos: desde implicaciones sociales y culturales. Mayor número de mujeres opina contra la técnica aplicada a la reproducción, los hombres la aceptan con algunas consideraciones.

“... Es que nos convertiríamos en un mundo mucho más individualista de lo que somos, porque entonces ya no habría esa convivencia de pareja y de una formación, donde una parte me la da mi mamá y otra parte me la da mi papá. (...). Entonces no podemos decir si Dios está a favor o en contra porque nadie lo ha escuchado y nadie sabe que, simplemente dio sus leyes naturales y por algo se embaraza la mujer y tiene al hijo, y es todo un proceso, y siento que no hay por qué alterarlo, si ya está dicho que esa es la forma que se debe seguir...”.(Ruth, Arquitectura)

“... La clonación, desde mi punto de vista, es una forma ególatra del hombre de vivir más años, el hombre siempre ha buscado vivir más años..., y más, y más, entonces por parte de la clonación, al momento que tienes por ejemplo cirrosis, te clonas tu riñón perfectamente y entonces

estás con tu trasplante y vuelves a estar como si nada, sin tu cirrosis, entonces... es como una ideología ególatra del hombre".(Alberto, Ingeniería Ambiental)

## **5.7.-Consideraciones finales sobre la percepción de conocimiento científico sobre clonación y transgénicos**

En general podemos afirmar que hay congruencia entre lo que los jóvenes entrevistados expresan y lo planteado en el sondeo. En cada una de las entrevistas se identifican intereses académicos y sociales de los sujetos cuando expresan sus opiniones sobre el tema.

Sin embargo, con los discursos obtenidos de las entrevistas se obtuvo mayor claridad y comprensión respecto de: los conceptos científicos y tecnológicos, los procedimientos de ingeniería genética y los usos puntuales de esta tecnología.

Las entrevistas permitieron conocer la relación que hacen los jóvenes entre los avances de la biotecnología y el poder económico por parte de las empresas en perjuicio de los que menos tienen; especialmente los jóvenes proponen aplicar el principio de precaución cuando las tecnologías son nuevas; solucionar problemas de hambre y productividad de los vegetales; reconocer las diferencias entre métodos de obtención de alimentos, como la hidroponía y los mitos generados por el uso de estas técnicas

Los jóvenes universitarios perciben la existencia de un vínculo tecnológico como pasos de evolución técnica entre los transgénicos y la clonación, como parte de un mismo proceso científico, cuando mencionan que: del manejo de algunos genes se pasó a modificar y replicar algunos otros, y más aún a mezclar estas tecnologías.

Los jóvenes se muestran a favor del desarrollo científico como una manera de entenderse el hombre en el planeta. Sin embargo, parecen estar en contra de la clonación como técnica eugenésica sólo por favorecer un modelo

de eugenesia por estética. Cuando mencionan el uso de células madre – utilizadas para clonar genes, células, tejidos y seres vivos-, lo relacionan con usos terapéuticos en contra del cáncer y el sida.

Para los jóvenes, la escuela ha sido una de sus fuentes principales de información sobre este tema, así como Internet y la televisión, a través de programas de noticias y de información. Para los jóvenes el caso de la oveja Dolly ha sido referente de esta tecnología el cual conocieron en algún programa de televisión o en algún sitio en la Web.

Las redes familiares y sociales de los jóvenes son también fuente de información, en ellas han hablado o escuchado hablar de transgénicos a familiares. La madre, el novio y la mamá del novio, la hermana son identificados como difusores de la información.

En relación a las características de los datos que recuerdan de la difusión de transgénicos y clonación, ellos señalaron aquellos que informaban de los riesgos o los avances, pero en algunos casos reconocen haber sido tratados en un tono amarillista; señalan también las ideologías presentes en los datos; la relevancia de identificar las fuentes de difusión para dotarles de credibilidad. Comentan que aun cuando Internet es un medio de información y de difusión importante, les genera desconfianza lo que ahí se informa. Sobre la televisión y los periódicos, tienen claro que en general hablan de estos temas cuando se registra algún suceso. Mencionan algunas clases en universidad en las que incluye el estudio de la biotecnología como tópicos generales y especializados: una clase de teoría del derecho, clase de proyectos, conservación de recursos y una clase de ecología.

En general, los jóvenes universitarios opinan con precaución sobre el uso de estas tecnologías, haciendo énfasis de los riesgos que podrían traer. Comentan la importancia de valorar la relación de riesgo y beneficio.; de los transgénicos, por ejemplo se señala su utilidad como generador de dinero, en cultivos familiares.

En este aspecto del tema se observan divergencias entre hombres y mujeres; las mujeres asumen una postura precautoria y enfatizan la responsabilidad que tiene el género humano de poner límites al desarrollo, y cuidar los recursos del planeta. Los hombres conciben la biotecnología como algo que sucede, porque es un trabajo humano que permite avanzar, tanto en lo técnico como en lo económico, así como en la solución de problemas de la humanidad.

Los jóvenes sugieren que la difusión de biotecnología, vista como aprendizaje de un conocimiento científico especializado debe hacerse a través de fuentes y productos de difusión en los que se relacione la ciencia como un quehacer humano, como parte de la cultura. En este sentido proponen difundir a través de productos cuyas características relacionen: arte y ciencia, en cuyo caso los contenidos científicos puedan ser revisados por especialistas del campo y considerar el patrimonio natural o la biodiversidad de su región como un patrimonio cultural. Sugieren también presentar imágenes cuyos datos como lenguaje visual y cuadros de texto sean fidedignos y creíbles que expliquen bien el problema. Asimismo sugieren vigilar los lenguajes utilizados en esos productos en el sentido de hacerlos comprensibles para jóvenes con diferentes contextos cognitivos.



# Capítulo 6

## Reflexiones finales.

*“Yo escribo (...) para expresarme, pero también para comunicarme. Los argumentos (...) están en mí. Son lo que siento, pero también son lo que me cuentan los demás”.*  
*Joan Manuel Serrat, cantante popular.*

El objeto de esta investigación fue analizar la difusión de conocimientos sobre biotecnología a través de estudiar la relación entre las difusiones de transgénicos y clonación, su percepción, posible aprendizajes y usos en la vida cotidiana de jóvenes universitarios.

Las reflexiones finales hechas a partir del análisis de la información obtenida en este estudio se organizan en tópicos que relacionan la difusión de biotecnología con los jóvenes universitarios, sus conocimientos, usos, y opiniones por los posibles usos e implicaciones de ésta.

### 1.- Primero la teoría y la metodología

Comenzamos a trabajar con el supuesto de que la difusión de conocimiento científico hecha a través de fuentes y productos cuyas características interpelan los referentes contextuales de los sujetos meta de esas difusiones favorecen la percepción de esos conocimientos; con la posibilidad de un aprendizaje significativo.

Dos hechos coyunturales favorecieron el dar curso metodológico a este supuesto: la gran atención dada en los medios de comunicación a los temas biotecnológicos de transgénicos y clonación y la propuesta a partir de la escuela, a partir de una recomendación hecha por la UNESCO (2005 a), de acceder a ellos en orden de conocer: los avances, los personajes presentes en esas difusiones y las opiniones de la sociedad sobre las implicaciones de distinta índole por la aplicación y uso de estas tecnología.

En relación a la vida cotidiana en esta investigación asumimos los conceptos de Héller (2002), en el sentido de entender a la vida cotidiana de los jóvenes universitarios como una construcción social a partir de un universo relacional y de significados compartidos por los miembros de un mismo grupo social. Esto nos permitió asumir la pertinencia de los jóvenes de licenciatura de ITESO, como representativos de un grupo social, juvenil universitario.

La elección metodológica de la vida cotidiana de este grupo social tanto a partir de las prácticas sociales identitarias del mismo, en orden de aprender conocimientos que les mantenga familiarizados con los avances científicos y tecnológicos, como en la selección del lugar y espacios para realizar el trabajo de campo fue hecha a partir de Berger y Luckman (2001). En este sentido asumimos que la construcción de espacios de estudio y objetivación de lo social como fuente de saberes es la justificación de la vida cotidiana en esta investigación.

La difusión sobre transgénicos y clonación, como ejemplo de conocimiento científico, está condicionada como acción comunicativa a las condiciones y supuestos que los expertos en el tema asumen que debe comunicarse a los “otros”, a los no expertos (Gregory y Miller, 1998). En este sentido los distintos *modelos de difusión* (Lewenstein, 2003) fueron asumidos como referentes para reconocer los modelos de difusión científica y su relación con la difusión de biotecnología. En Fayard (2005) encontramos las características de esta difusión vista como comunicación pública de la ciencia, como un quehacer que relaciona a la ciencia en la cultura de los sujetos.

Los itesianos son jóvenes universitarios, mexicanos; hablar de jóvenes mexicanos en el siglo XXI, estudiar de ellos, configurarlos como sujetos de una investigación es posible de acuerdo a los datos procedentes de las Encuestas Nacionales de Juventud 2000 y 2005 (IMJ, 2003, 2007) o considerarlos como sujetos de una investigación significa asumirse a los estudios de juventud de lo Reguillo (2000, 1998,1992). La identidad como un concepto relacional que favorece el asumir al grupo social juvenil como heterogéneo da soporte a esta investigación al elegir: edad, generación, género y escolaridad como una

relación identitarias de los sujetos de este estudio, sin desconocer las diferencias que persisten en esas mismas representaciones.

El análisis de los discursos obtenidos como resultado de las indagaciones realizadas en las dos elecciones metodológicas, se constituyó en referentes de las significaciones y representaciones juveniles en relación a clonación y transgénicos. La aproximación analítica a tales discursos como parte del proceso metodológico fue hecha a partir de la construcción metodológica de Collignon (2002) en un intento de aproximarse a los discursos juveniles a partir de identificar elementos contextuales que adquieran la calidad de observables como parte de sus discursos. El lenguaje de acuerdo a Van Dijk (1999,1995) se constituyó como un referente contextual de los sujetos coherente con la aproximación interdisciplinaria de esta investigación.

El cruce de disciplinas en esta investigación donde a partir de la escuela y los medios de comunicación se relacionaron metodológicamente sujetos: jóvenes universitarios con la difusión de un conocimiento científico cuya percepción se constituya como significaciones subjetivas en sus prácticas sociales de vida cotidiana ubica este estudio, en el marco de los estudios socioculturales.

Fuentes (2004, 2002,1998) se asume como la referencia teórica que legitima esta investigación como interdisciplinario. Los cruces, tensiones y normas de esta interdiscipliniedad son vistas las normas de los campos en los *usos sociales de la ciencia* de Bourdieu (1997).

Unas primeras reflexiones se anotan en relación a los jóvenes universitarios antes de dar cuenta de las correspondientes a la difusión.

## **2.- La clonación, los transgénicos y los medios desde la percepción de los jóvenes universitarios.**

Como un saber experto, multidisciplinario, global, presente en los medios, posible para ellos en el futuro (Strathern, 1992), los jóvenes en el ITESO perciben a la clonación y los transgénicos.

Es interesante observar que el conocimiento científico *per se* no se cuestiona como portador de información. Se le sigue otorgando el valor del saber experto. No se expresan dudas o reflexiones sobre los posibles errores en los datos científicos relacionados con la estructura química y la función del DNA, molécula involucrada en estas tecnologías, o con los procedimientos científicos y tecnológicos de la clonación y transgénicos.

La aproximación que hacen los jóvenes al conocimiento científico de la biotecnología que utiliza ingeniería para modificar los genomas, incluye una valoración del contexto del que surge y del contexto en el que se aplica esta tecnología (Bourdieu, 1997), lo que representa las normas de comunicación de distintos campos académicos.

El uso de tecnologías de la información y los temas que ahí se comunican como parte de sus prácticas cotidianas dentro de la escuela, les hace partícipes de una cultura globalizada en la que lo público y lo privado se modifican espacial y temporalmente en el marco de la modernidad (Thompson, 1998).

El acceso a medios de comunicación para obtener información y datos de manera intencionada y accidental ha influido en la percepción sobre biotecnología, principalmente para orientar la opinión de los sujetos en un sentido o en otro. Internet se constituye a la vez un medio para acceder a conocimientos científicos, actuales y formales, así como para expresar opiniones y generar movimientos (Castells, 2002) a favor o en contra de alguna aplicación tecnológica desde algún sitio específico. En relación a este medio y sus difusiones, son claros al expresar las relaciones entre la fiabilidad de la información y la organización que la avala.

Reconocen en las difusiones sobre biotecnología los intereses de los emisores, trátase de empresas fabricantes de productos o de grupos religiosos cuya ideología les contraponga, como sucede con los grupos interesados en la clonación. Como sujetos para quienes es posible el uso de las aplicaciones biotecnológicas perciben que ello implica la modificación de los genomas de las especies (Strathern, 1992), y su difusión tanto escolar como en los medios de comunicación es una característica que comparten como generación (Margulis y Urresti, 1998).

Los jóvenes en el ITESO, al igual que los sujetos de otros estudios sobre biotecnología (Massarani, 2005; Sanderson, S., Wardle, J. y Mitchie, S., 2005), se muestran precavidos al expresar sus opiniones; en ellas reflejan la complejidad de los cambios en las sociedades por nuevas tecnologías, en especial, cuando modifican la esencia de las especies hasta ahora conocidas.

### **3.-Difusión de biotecnología y percepción juvenil.**

La difusión de transgénicos y clonación a que los jóvenes han tenido acceso tiene origen en la escuela y en los medios de comunicación. Las industrias del entretenimiento como el cine y los video-juegos se han incorporado como difusores de conocimiento científico.

En esas difusiones se incluyen breves conceptos científicos, pero son los usos y las aplicaciones los que reciben mayor atención y espacio por sus alcances, posibles riesgos y modificaciones de prácticas sociales. En orden de dar atención al tema se difunden avances científicos como noticias y se discuten los mismos con la presencia de actores sociales interesados, trátase de divulgadores científicos, científicos especializados, sociedad civil y grupos políticos (Fayard, 2005).

Difusiones hechas a través de medios de comunicación desarrollados, como herramientas de tecnologías de información (Castells, 2002) diversas tienen a los jóvenes universitarios como públicos meta. Los medios

proporcionan la espacialidad planetaria que les permite acceder a las novedades de biotecnología y de las opiniones que la sociedad global genera y circula –en especial a través de Internet– Son notorias entre otras aquellas difusiones de biotecnología que articulan propuestas científicas con representaciones artísticas, como exposiciones de fotografía, pinturas y esculturas, dado que por sus formatos audiovisuales aluden a distintos referentes de los contextos culturales y cognitivos juveniles promoviendo la generación de sentido.

Las difusiones sobre biotecnología han generado opiniones y actitudes en los jóvenes, que se expresan como los límites y fronteras que la biotecnología, como parte del desarrollo científico debe tener. El “qué tan lejos y qué tanto se debe investigar y avanzar en la utilización de técnicas que involucren la modificación de los genes de las especies”, va ligado a valoraciones y representaciones sobre lo bioético, lo religioso y el impacto en el medio ambiente y en la evolución natural de las especies.

La difusión hecha sobre biotecnología genera opiniones, sobre la relación ciencia y normatividades en relación a la función de los gobiernos para apoyar investigaciones, proteger legal y jurídicamente a los pueblos afectados a causa ausencia o indefinición de marcos legales adecuados a los usos, aplicaciones y posibles sanciones por los daños causados a los individuos en sus personas y en el medio ambiente.

Sobre todo, la difusión de biotecnología ha influido en lo religioso, tiene que ver con las creencias y pertenencias a grupos religiosos como referentes de sus contextos socioculturales. Esta opinión es una relación frecuente: crear y manipular especies y la labor divina de crear. En este caso particular, la difusión hecha en la escuela preparatoria de procedencia también marca la opinión de los sujetos sobre el tema.

#### **4.- El debate frente a la información.**

En las difusiones hechas en los medios de comunicación sobre clonación se han privilegiado el debate sobre las implicaciones sociales y culturales por el uso de esta tecnología en relación a la reproducción humana.

La reflexión informada sobre estas técnicas y sus posibles opciones que favorezcan el respeto a los derechos y creencias éticas de los otros, no ha estado presente como parte sustantiva en la mira de los medios de comunicación. Estos temas sólo se leen en revistas altamente especializadas, que son utilizadas como fuentes referenciales de información, pero cuyos contenidos reciben poca atención por parte de los medios de comunicación como la televisión, radio, revistas, que son los de mayor poder de divulgación.

En las difusiones mediáticas generalizadas se identifica la biotecnología como la herramienta de poder de grupos interesados, -científicos, gobiernos y empresas- en modificar desde costumbres y culturas hasta estructuras sociales de parentesco (Strathern, 1992). Lo "natural" es un concepto que en el saber popular significa lo adecuado y sano, opuesto a las fuerzas modificadoras, por lo que aparece con frecuencia en los productos mediáticos cuando es necesario calificar algún producto biotecnológico.

a) La información: Estas difusiones ha sido percibidas de manera diferenciada por los jóvenes, tenemos evidencias para afirmar que a mayor grado de conocimientos y escolaridad mayor es la orientación y argumentación en sus opiniones. A partir de la información con que cuentan sobre clonación y transgénicos elaboran sus argumentos y emiten opiniones informadas al respecto. El debate sigue presente en torno a estas tecnologías y sus usos, pero sus opiniones aclaran las diferencias, riesgos o beneficios de estas tecnologías. Hay indicios para afirmar que: aún cuando la elección de carrera no está relacionada con el tema, conocer y tener información veraz es importante en sus distintas áreas de desempeño profesional y en sus prácticas sociales y culturales de la vida cotidiana.

b) El género: Las percepciones, opiniones y actitudes de las mujeres y de los hombres frente a la difusión de la biotecnología muestran diferencias

Las jóvenes universitarias construyen sus opiniones con claridad a partir de preocupaciones personales y datos científicos en los que articulan los aspectos de cuidado y preservación de los recursos naturales con los que contamos actualmente.

La mención del dato científico -por parte de una estudiante de Ingeniería Ambiental- de “principio de precautoriedad” habla del nivel de aprendizaje especializado y de su aplicación a situaciones concretas, para valorar la aplicación y uso de novedades científicas tecnológicas con poco conocimiento sobre efectos secundarios.

Sobre la difusión de clonación podemos decir que: expresan como duda la posibilidad de esta tecnología aplicada de manera generalizada como técnica reproductiva. En esta opinión echan mano de sus referentes religiosos, sociales, culturales y de posturas políticas. El aspecto espiritual es importante en su discurso y se distingue de lo religioso en el sentido de la ética y de lo correcto para proteger a nuestra especie. Comentan sobre la importancia de verificar la veracidad de la información. Hacen propuestas específicas de actividades para difundir estas aplicaciones científicas, sus alcances y riesgos, y sobre las características de tales difusiones.

A su vez la difusión de biotecnología en los jóvenes universitarios muestra su influencia en la selección de productos y sus aplicaciones cuando se refieren a ella. En esas opiniones valoran el uso de transgénicos como un riesgo necesario para solucionar problemas graves de alimentación y salud y de sus opiniones sobre la clonación, podemos decir que al igual que las mujeres echan mano de sus referentes cognitivos y socioculturales, para expresar su acuerdo al uso de estas tecnologías si el beneficio para los vale la pena. En una mirada más profunda en algunas opiniones significativas encontramos un referente al uso pragmático de estas tecnologías. El referente religioso es menos explícito y está separado del quehacer científico.

De esta reflexión puedo asumir que las jóvenes universitarias utilizan su escolaridad desde su ser mujeres. Se asumen y se entienden depositarias de una acción social – la reproducción de la especie y la valorización de responsabilidades – el cuidado al medio ambiente-. (Margulis y Urresti, 1998). Los jóvenes por su parte se asumen depositarios de una acción social característica de su contexto sociocultural resolver lo mejor posible los problemas que de acuerdo a su responsabilidad les han sido conferidos para solucionar.

Podemos concluir que los jóvenes universitarios perciben el conocimiento científico de la biotecnología aplicada –clonación y transgénicos– como conocimientos y procesos científicos que modifican las fronteras sociales, bioéticas, económicas, políticas y legales de los sujetos que las adoptan en sus prácticas sociales de la vida cotidiana.

Que la difusión de conocimientos vinculados con esas tecnologías tuvo en su mayoría origen en la escuela, pero que ha sido incrementada por los medios, a los que se les cuestiona su responsabilidad sobre lo que difunden y la manera en que lo hacen (Fayard, 2005, Massarani, 2005, Strathern,2002).

Los jóvenes parten de sus contextos cognitivos –escuela y familia–, familiares, sociales y profesionales (Collignon, 2002) para posicionarse en relación con las aplicaciones biotecnológicas.

c) La generación: Los jóvenes de esta investigación como sujetos escolarizados coinciden generacionalmente en el acceso a la difusión de este conocimiento científico, a través de prácticas legitimadas de aprendizaje que articulan a la escuela con los medios de comunicación.

Esta articulación de fuentes de aprendizaje es producto de la intervención y promoción de un organismo internacional: UNESCO, que promueve el aprendizaje de un tema haciendo eco de la sociedad y solicita a las instituciones nacionales responsables de las políticas educativas hacer un análisis del contexto social y de las implicaciones culturales por el uso y las aplicaciones de la biotecnología de transgénicos y clonación.

Así, esta generación se reconoce como un grupo social en el que las prácticas cotidianas escolares para acceder a la difusión de conocimiento científico han sido modificadas a partir de favorecer la inclusión de los medios como fuentes de información sobre lo social y lo científico. Esta articulación – escuela-medios- favorece las modificaciones sobre las concepciones espacio temporales de los jóvenes y el aprendizaje. La presencia de los medios de comunicación –Internet y televisión–, cuyas tecnologías de información tienen formatos distintos a los utilizados tradicionalmente en la escuela –libros de texto–. La interactividad de estos medios de comunicación es una característica, entre otras que ha favorecido la modificación de la percepción del conocimiento científico en la escuela.

Esta generación de jóvenes comparte una manera de entenderse en la vida a sí mismos y en relación a los demás, tanto en lo ético, como en el lenguaje y en sus representaciones estéticas (Margulis y Urresti, 1998). Comparten una relación histórica de un momento social característico por la manera de construir su capital cultural a partir de distintos procesos de socialización de distintas significaciones en lo político, en lo artístico y en lo tecnológico.

Es considerado en esta investigación *capital cultural* (Bourdieu, 2003) el que se genera por los nexos entre los sujetos y el conocimiento que se difunde sobre la biotecnología. La clonación y los transgénicos son aplicaciones tecnológicas identificadas generacionalmente. Su habitus de jóvenes universitarios les vincula de una manera práctica con su contexto histórico, haciendo que éste permanezca en acciones identificadas como parte de su *campus* y la configuración de este en pro de adquirir mayores y mejores competencias (Bourdieu, 1987).

Los jóvenes perciben el conocimiento científico no solamente como concepto, sino como algo que en su generación está presente en la cotidianidad, y entienden sus prácticas y experiencias escolares como parte del mismo. La dimensión social de las prácticas escolares de aprendizaje se convierte también en fuente de saberes cotidianos (Berger y Luckman, 2001).

La manera como los jóvenes perciben el conocimiento de clonación y transgénicos les caracteriza como sujetos que reordenan y transforman sus prácticas de aprendizaje. En ellos se podría mirar la emergencia de otra cultura (Martín-Barbero, 1988), que se caracteriza por prácticas específicas de relación con el conocimiento científico y sus fuentes.

## **5.- Jóvenes, cognición y difusión científica.**

La generación de los estudiantes comparte también prácticas de acceso y consumo de medios de comunicación (Thompson, 1998), tan instaladas –en el caso de la televisión– en su vida cotidiana que forman parte de su subjetividad; conforman su manera de percibir información a través de imágenes y datos (Orozco, 2001). El acceso y uso de Internet también se identifica como una práctica social tipificada, legitimada y difundida (Berger y Luckman, 2001) entre los universitarios para acceder a información sobre biotecnología.

Es importante anotar que los sujetos conocen o saben que cada uno de los sitios Web que consultan tiene detrás un interés ideológico, económico y político que los sustenta y una forma particular de entender la biotecnología, sus usos e implicaciones.

Las características de difusión de los medios de comunicación interpelan el proceso de formación del contexto cognitivo de los jóvenes y les permiten articular conocimiento científico con usos y productos de la vida cotidiana.

Los jóvenes incorporan a sus contextos cognitivos, sociales y culturales los conocimientos que les significan sobre clonación y transgénicos en varias situaciones, a manera de saberes, a los que recurren como parte de su sentido común al conceptualizar sobre el conocimiento científico que portan; al reconocerle en sus prácticas cotidianas de uso y aplicación, tanto en el ámbito escolar como fuera de éste; al expresar sus opiniones sobre el valor de los avances científicos y los riesgos que conllevan; al solicitar que los avances científicos deben ser sujetos de difusión veraz por parte de las instituciones que

hacen ciencia, y por parte de los gobiernos que propongan los marcos legales de estas aplicaciones.

En su proceso de contextualización cognitiva, la ciencia y la tecnología, específicamente, son objetos de reflexión y análisis sobre todo por los beneficios y riesgos que procuren sus avances. Los jóvenes manifiestan confianza y dan crédito al quehacer científico (Urzúa-Lezaum. 2002); características que reconocen y exigen asimismo en los proyectos de difusión de la ciencia.

#### **a) La relación cognición-imágenes-datos-fuentes.**

El conocimiento científico para los jóvenes tiene un valor relativo; se acude a él como un lugar común, de manera espontánea y a respuesta directa de la interpelación, pero después de un acercamiento –ya sea personal o por comentario grupal– se convierte en una construcción humana: analizable, evaluable, criticable y en algunos casos de una certidumbre parcial.

Sobre sus procesos de cognición de ciencia, vistos a través de la percepción que de ella tienen, esta investigación nos aporta en el sentido de conocer que las imágenes, los datos y las fuentes son referentes contextuales en sus procesos cognitivos.

El uso de Internet ha aportado mucho como medio para acceder, conocer, discutir y compartir información sobre conocimiento científico de los sujetos.

Los medios de comunicación, entre los que se destacó la televisión y la radio, han sido superados con respecto a las fuentes de información por Internet, aun cuando siguen considerándose como los espacios de primer contacto con la difusión de conocimientos sobre biotecnología, como noticias e impactos noticiosos.

La percepción de conocimiento científico de parte de los sujetos muestra un desarrollo de proceso cognitivo en el que las imágenes, los datos y las

fuentes son detonadores de procesos reflexivos, y que no les es ajena la ideología yacente en los mismos.

## **6- Líneas de investigación sobre la percepción de conocimiento científico.**

A partir de las reflexiones presentadas sobre la difusión de un conocimiento científico específico y especializado han surgido algunas otras que se enuncian como propuestas para otras investigaciones en orden de abundar sobre la difusión y percepción de conocimiento científico. Mismas que se presentan a continuación:

- Nuevas fuentes de difusión de conocimiento científico. Esta línea de investigación se propone para abundar sobre otras fuentes que los jóvenes universitarios han referido de manera incipiente como sus fuentes de aprendizaje: ipods, juegos de video y otra clase de instrumentos electrónicos, vistas como nuevas prácticas de aprendizaje y acercamiento al conocimiento científico en las que se modifican los niveles de diálogo entre los sujetos y las instituciones legitimadas como difusores de ciencia.
- Los medios de comunicación y su influencia sobre los nuevos modelos de aprendizaje; su construcción y diseño como difusores de conocimiento científico. Esta propuesta se sugiere como una investigación para determinar el nivel de influencia de los medios como detonadores de procesos de aprendizaje científico en orden de abundar sobre el debate de la función de la divulgación de ciencia como medio de aprendizaje en contextos sociales poco favorecidos por la educación.
- Sobre la forma, espacios y lenguajes de aproximación al conocimiento científico partir del marco teórico de la comunicación pública de la ciencia, se propone estudiar aquellas actividades como

talleres y proyectos comunitarios que difundan sobre ciencia a partir de formatos y lenguajes que favorezcan el interés por la ciencia de los sujetos meta.

- Cómo hablar de conocimientos científicos. La modificación del lenguaje de difusión de ciencia con análisis de implicaciones sociales, culturales, económicas, etc. Qué se necesita para difundir ciencia, el debate entre los científicos y los divulgadores.
- Sobre la relación entre el campo académico de la ciencia y otros campos académicos con el fin de conocer otras formas de difundir conocimientos, aportando cada uno de los campos sus experiencias significativas.
- Esta propuesta reviste un interés especial: La relación ciencia género. Con algunas sugerencias puntuales: Un análisis sobre la percepción de ciencia de hombres y mujeres a partir de películas. Un análisis comparativo de los contenidos de ciencia en las revistas de corte juvenil consumidas por hombres y por mujeres. Para este efecto se cuenta con sugerencias sobre tipos de revistas de consumo masculino y de consumo femenino.

En este estudio se ha hecho un ejercicio que permitió mostrar cómo la difusión de un conocimiento científico en los medios de comunicación interpeló el sentido común de los jóvenes universitarios. En ese sentido y dando voz a las opiniones de ellas y ellos es importante insistir en que las difusiones de conocimiento hechas a través de los medios de comunicación y especialmente de Internet, tengan calidad de confiabilidad, comprobabilidad y responsabilidad de quien difunde en torno a las significaciones que a partir de ellas se generan. Más información científica, en lenguaje comprensible para elevar la calidad de los debates públicos en torno a conocimientos científicos y sus aplicaciones que generen impacto por sus implicaciones sociales.

Hacer estudios sobre difusión de conocimientos científicos en los medios es mirar la compleja relación dada entre la Educación y la Comunicación

(Martín Barbero, 2001). Mirar la educación desde la comunicación aporta en el sentido de dar cuenta de la percepción social de ciencia y las nuevas y otras maneras en que esa percepción se incorpora a los sujetos. Cuando se tiene evidencia de esto importa proponer que esa relación se reconozca como marco referencial de la calidad de la información en el acto de comunicar ciencia. La comunicación pública de la ciencia (Fayard, 2005), cuenta con argumentos para convertirse en un campo de coincidencia de intereses ente la educación y la comunicación.



## Referencias

- Aréchiga, H. (2001). Ciencias de la Vida: El Nivel Individual. en Rudomin, P.y Blázquez, N.(coords.). *Ciencias de la Vida*. México: Siglo XXI editores - Centro de investigaciones interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Audesirk, Audesirk y Byers. (1996). *Biología. La vida en la Tierra*. 7ª Edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Audesirk, Audesirk y Byers: (2003). *Biología. La vida en la Tierra*. 9ª Edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Berger, P. y Luckman, T. (2001). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Blanchet, A., Ghiglione, R, Massonnant, J. y Trognon, J. (1989). *Técnicas de investigación en ciencias sociales. Datos. Observación. Entrevista. Cuestionario*. Madrid: Nancea.
- Bourdieu, P. (1987). Estructuras, habitus y prácticas. En Jiménez, G. (comp.), *La teoría y el análisis de la cultura*. Guadalajara: SEP, U. de G., COMECOSO.
- Bourdieu, P. (1997). Les usages sociaux de la science. *Pour une sociologie clinique du champ scientifique*. París: INRA. pp. 11-41.
- Bourdieu, P. (1999). *¿Qué significa hablar? Economía de los intercambios lingüísticos*. Madrid: Akal.
- Bourdieu, P. (2003). *El oficio de científico: ciencia de la ciencia y reflexividad.*, Barcelona, España: Anagrama.
- Castells, M. (2001). Entender nuestro mundo *La Era de la Información. Fin de Milenio*. Vol III. 3ª edición. México: Siglo XXI Editores.

- Castells, M. (2002). *Era de la Información. La sociedad Red*. Vol I. 4ª edición en español. México: Siglo XXI Editores.
- Cerejido, M. (2001). Muerte y Vida. en Rudomin, P.y Blázquez, N.(coords.). *Ciencias de la Vida*. México: Siglo XXI editores, Centro de investigaciones interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Collignon G., M.M. (2002). Jóvenes y sexualidad, Notas para un acercamiento metodológico. *Diálogos de la Comunicación*. Edición 65.Felafacs.
- Collignon G., M.M. (2006). Pautas socio-históricas de la sexualidad en México. Jóvenes en la mira. *Revista de estudios sobre juventudes*. Vol 1. Num 3. CIEJUV Y REJIJ. pp 11-27
- Curtis, H. (1986). *Biología*. 4ª Edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana.
- De Garay Sánchez, A. (2003). Una mirada a los jóvenes universitarios mexicanos. en Péres Islas, J. A., Valdéz González, M., Gauthier, M. y Gravel, P. *Nuevas Miradas sobre los jóvenes. México/ Québec*. Instituto Mexicano de la Juventud. pp.45-56.
- De Kruyf, Paul (S/F). *Cazadores de Microbios*. S/D
- Enríquez Cabot, J. (2004). *Mientras el futuro te alcanza. Como la genómica y otras tecnologías están cambiando tu vida, trabajo, salud y riqueza*. México: Círculo cultural Azteca.
- Feixa, C. (1998). La ciudad invisible. Territorios de las culturas juveniles. *"Viviendo a toda" Jóvenes, territorios culturales y nuevas sensibilidades*. Colombia: Universidad Central-DIUC. Siglo del Hombre Editores. pp.83-109.
- Fayard, P. (1999). La sorpresa de Copérnico: ¿el conocimiento gira alrededor del público! *Alambique*. Didáctica de las ciencias experimentales. Num. 21. julio. pp. 9-16.

- Fayard, P. y Arboleda, T. (2002). *La ciencia ante el público. Cultura humanista y desarrollo científico- tecnológico. Sección III: Lenguaje, comunicación y divulgación de la Ciencia y la Tecnología. Los centros de comunicación de la ciencia enfrentan la dimensión virtual*. Laboratoire de recherche sur la Communication et l'information Scientifique et technique). Université de Poitiers- Futuroscope, Institut de la communication et des nouvelles technologies.12227. pp. 231-244.
- Fayard, P. (2005). *La comunicación pública de la ciencia. Hacia la sociedad del conocimiento*. México: DGDC, UNAM.
- Fuenzalida, V. (2002). *Televisión abierta y audiencia en América Latina*. Enciclopedia Latinoamericana de Sociocultura y Comunicación. Colección de Aníbal Ford. Grupo Editorial Norma.
- Fuentes Navarro, R. (1988). *La investigación de comunicación en México: sistematización documental 1956-1986*. México: Ediciones de Comunicación.
- Fuentes Navarro, R. (2002). *Comunicación, cultura, sociedad. Fundamentos conceptuales de la postdisciplinariedad. Tram(p)as de la Comunicación y Cultura*. N°1. Argentina: Universidad Nacional de la Plata. pp.12-29
- Fuentes Navarro, R. (2004). *Comunicación y Sociedad: Aportes y sesgos en el campo de la Comunicación en México. Comunicación y Sociedad*. Enero-Junio N°1. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.
- Goldstein Shanan, J., Scheufle, D. y Lee,E. (2001) *The Polls Trends: Attitudes about Agricultural Biotechnology and Genetically Modified Organisms. Public Opinion Quaterly* 65 [2]. Pp.267-81
- Gregory, J. y Miller, S. (1998). *Science in Public. Communication, Culture and Credibility*. New York and London: Plenum Trade. pp.1-18 y 81-103.
- Hwang, W.S. *et al* (2005). *Patient-Specific Embryonic Stem Cells Derived from Human SCNT Blastocysts. Science*. N° 308. 19 de mayo de 2005.

- Héller, A. (2002). *Sociología de la vida cotidiana*. Traducción de José Francisco Ivars y Enric Pérez Nadal. Barcelona: Ediciones Península.
- Ibañez, J. (1994). *El regreso del sujeto: la investigación social de segundo orden*. Siglo XXI de España editores.
- Knorr Cetina, K. (1999). *Epistemic Cultures: how the Sciences make Knowledge*. Boston: Harvard University Press.
- Lévy-Leblond, J.M. (2002). Ciencia, cultura y público: falsos problemas y verdaderas cuestiones. *Quaderni*. N°48. pp.95-102.
- Lewenstein, B. (2003) Models of Public Communication of Science & Technology. (16:06:2003). En <http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>
- Margulis, M. y Urresti, M. (1998). La construcción social de la condición de juventud. “*Viviendo a toda*” *Jóvenes, territorios culturales y nuevas sensibilidades*. Colombia: Universidad Central-DIUC. Siglo del Hombre Editores. pp.3-21.
- Martín-Barbero, J. (1998). Jóvenes: des-orden cultural y palimpsestos de identidad. “*Viviendo a toda*” *Jóvenes, territorios culturales y nuevas sensibilidades*. Colombia: Universidad Central-DIUC. Siglo del Hombre Editores. pp.22-38
- Martín-Barbero, J. (2001). La educación desde la comunicación. *Enciclopedia Latinoamericana de Sociocultura y Comunicación*. Buenos Aires: Ed. Norma.
- Massarani, L. y de Castro Moreira, I. (2005). Attitudes towards genetics: a case study among Brazilian high school students. *Public Understanding of science*. Vol.14 N°2. april 2005. Sage Publications.
- Jensen, B.K. (1995). *The social semiotics of mass communication*. Sage Publications.

- Orozco Gómez, G. (2001) *Televisión, audiencias y educación*. Enciclopedia Latinoamericana de Sociocultura y Comunicación. Director de la Colección: Aníbal Ford. Grupo Editorial Norma.
- Palencia Villa, M. (2005). Normas institucionales y resistencias de los estudiantes de secundaria en un colegio particular religioso en el municipio de Guadalajara. *Jóvenes en la Mira. Revista sobre estudios juveniles*. Enero-Junio 2005. Vol. 1. N°1. pp.32-49
- Parra, S. (1998). El tiempo mestizo. Escuela y modernidad en Colombia. "Viviendo a toda" *Jóvenes, territorios culturales y nuevas sensibilidades*. Colombia: Universidad Central-DIUC. Siglo del Hombre Editores. pp.278-306.
- Pedauyé, J., Ferro, A. y Pedauyé, V. (2000). *Alimentos Trasngénicos. La nueva revolución verde*. España: Mc Graw-Hill / Interamericana de España.
- Pérez Islas, J. A. (2004). Historizar a los jóvenes. Propuestas para buscar los inicios. En Pérez Islas, J.A. y Urteaga Castro-Pozo, M. (coords.). *Historias de los jóvenes en México. Su presencia en el siglo XX*. Colección Jóvenes. N° 16. Primera edición 2004. Instituto Mexicano de la Juventud. pp.17-32.
- Perez Islas, J.A. (coord.) (2002) *Jóvenes mexicanos del siglo XXI, Encuesta Nacional de Juventud 2000*. México: SEP, IMJ, CI JUV.
- Perez Islas, J.A. (coord.). (2006) *Jóvenes mexicanos, Encuesta Nacional de Juventud 2005*. México: SEP, IMJ, CIJUV.[archivo digital].
- Priest, S.H. (2000). U.S. Public Opinion Divided over Biotechnology?. *Nature Biotechnology*. 18 de Septiembre. pp.939-942.
- Reguillo, R. (1998). El año dos mil, etica, política y esteticas: imaginarios, adscripciones y prácticas juveniles. Caso mexicano. "Viviendo a toda" *Jóvenes, territorios culturales y nuevas sensibilidades*. Colombia: Universidad Central-DIUC. Siglo del Hombre Editores. pp.57-82.

- Reguillo, R. (2000). *Emergencia de culturas juveniles*. Bogotá, Colombia: Norma. pp.3-21.
- Reguillo, R. (1992). Más allá de los medios, Diez años después. *Comunicación y Sociedad*. Vol.30. Guadalajara: DECS, Universidad de Guadalajara.
- Sanderson, S., Wardle, J. y Mitchie, S. (2005). The effects of genetic information leaflet on public attitudes towards genetic testing. *Public understanding of Science*. Vol.14 N° 12. Sage Publications. pp.213-224
- Soberón, X. y Bolívar, F. (2001). Gen y Genoma. en Rudomin, P. y Blázquez, N. (coords). *Ciencias de la vida*. México: Siglo XXI. Centro de investigaciones interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Strathern, M. (1992). *Reproducing the future. Anthropology. Kinship and the new reproductive technologies*. New York: Routledge.
- Sutton, D. (1995). *Fundamentos de Ecología*. México: Ed.Limusa.
- Thompson, J. B. (1998). Los media y la modernidad. Una teoría de los medios de comunicación. Paidós.
- Ursua Lezaun, N. (2002). La ciencia y el público: descripción y análisis del documento de la Cámara de los Lores: "science and society" (2000), y del documento de la UE "democratising expertise and establishing scientific reference systems" (2001). Ponencia en la conferencia La Ciencia ante el público. Cultura humanista y desarrollo Científico. Tecnológico. Universidad del País Vasco.
- Van Dijk, T. (1995). De la Gramática del texto al Análisis Crítico del Discurso. *Boletín de estudios Lingüísticos Argentinos*. Año 2- N° 6 Mayo 1995.
- Van Dijk, T. (1999). *Ideología, una aproximación multidisciplinaria*. Barcelona: Gedisa.
- Rodríguez, Z. (2003). *Jóvenes Mexicanos del siglo XXI. Encuesta Nacional de Juventud 2000. Los Jóvenes en Jalisco*. SEP, IMJ, ENJ.

Programa de BIOLOGÍA II, del núcleo de formación básica. (1994) En el campo de conocimiento de ciencias naturales de la Dirección General de Bachillerato, de la Sub-secretaría de Educación superior e Investigación científica de la Secretaría de Educación Pública de México. Agosto 1994.

### **Artículos y notas periodísticas**

Alcalde, J. (2005). ¿Cuál es el alcance de la antropología forense? enigmas al descubierto. *Muy Interesante*. Año 22. N°6. México.

Aguilar Zinzer, A. (2002). El súper maíz y el hambre. *Mural*. Sección Opinión. (7:09:2002)

Brooke, J. (2005). Salto en clonación sin ninguna disculpa. *Mural*. Suplemento The New York Times, Sección de ciencia y Tecnología. México. (12:06:2005). p.6.

Eco, U. (2002). El mago y el científico. *El País*. España. (15:12: 2002) pp. 11-13

Eisenberg, A. (2005). Cuando 9 vidas son insuficientes. *Mural*. Suplemento The New York Times, Sección de ciencia y Tecnología. México. (12:06:2005). p.6.

Orozco, C.E. (2005). Clonar o no: ¿es el dilema? *Público-Milenio*. Columna El cierzo. (14:03:2005). México.

### **Artículos en internet**

“Clonamos un bebé”: afirman raelianos. (2002). *BBC Mundo*. Sección Ciencia y Tecnología. (27:12:2002). En [news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_2609000/2609897.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_2609000/2609897.stm)

Dolly the sheep is cloned in 1997. (2005). *BBC News*. Sección On this Day. (22:02:2005). En

[news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/february/22/newsid\\_4245000/4245877.stm](http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/february/22/newsid_4245000/4245877.stm)

¿Es posible clonar humanos? (2001). *BBC Mundo*. Sección Ciencia y Tecnología. (8:07:2001). En [news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_1479000/1479439.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_1479000/1479439.stm)

Feliz cumpleaños 25 bebé probeta. (2003). *BBC Mundo* Sección Ciencia y Tecnología. (25:07:2003). En [news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_3096000/3096983.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_3096000/3096983.stm)

La revista Science se retracta del artículo del coreano Hwang. (2005) *El Mundo.es*. Sección Biociencia. (30:12:2005). En [www.elmundo.es/elmundosalud/2005/12/30/biociencia/1135943667.html](http://www.elmundo.es/elmundosalud/2005/12/30/biociencia/1135943667.html)

Magnus, D. y Cho, M.K. (2005). Policy Forum: Issues in Oocyte Donation for Stem Cell Research. *Science*. (19:05:2005). En [www.sciencemag.org/](http://www.sciencemag.org/).

No hay seguimiento de las consecuencias de los transgénicos. (2002) *Público-Milenio*. Tendencias. (5:11:2002). En [www.publico.com.mx](http://www.publico.com.mx)

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2002). Glossary of Technical Terms. OMS. [www3.who.int/whosis/genomics/pdf/genomics\\_annexes.pdf](http://www3.who.int/whosis/genomics/pdf/genomics_annexes.pdf) (consultado: 06:05) Traducido por MTJG

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2005a). 20 preguntas sobre alimento modificados Genéticamente. OMS En [www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/20questions\\_es.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/20questions_es.pdf) (Consultado 10:06:05)

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2005b) Genomics. En [www.who.int/trade/glossary/story035/en/print.html](http://www.who.int/trade/glossary/story035/en/print.html) (Consultado 06:05)

Reeve: "Obstruyen las investigaciones" (2002) *BBC Mundo* Sección Ciencia y Tecnología. (17:09:2002). En [news.bbc.co.uk/hi/spanish/misc/newsid\\_2264000/2264825.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/misc/newsid_2264000/2264825.stm)

Science (2000).What they said: Genome in quotes. *Science*. (26:06:2000). En [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)

Nature. (2000) What they said: Genome in quotes. *Nature*. (26:06:2000). En [www.nature.org/magazine](http://www.nature.org/magazine)

Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding Chapter 7. *National Science Foundation*. En [www.nsf.gov](http://www.nsf.gov)

Stanley Cohen. (2005). *Wikipedia*. (13:09:2005). En [es.wikipedia.org/wiki/Stanley\\_Cohen](http://es.wikipedia.org/wiki/Stanley_Cohen)

UN-UNEP. (2000) Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad. CBD. En <http://biodiv.org/biosafety/default.asp> (Consultado. 10:06:05)

UNDP. (2001). Línea del Tiempo sobre biotecnología. En [hdr.undp.org/reports/global/2001/en/pdf/Technology\\_timeline.pdf](http://hdr.undp.org/reports/global/2001/en/pdf/Technology_timeline.pdf)

UNESCO. (2003a). Report of the IBC on the Possibility of Elaborating a Universal Instrument on Bioethics SHS/EST/02/CIB-9/5 (REV.3) PARÍS. En [portal.unesco.org/shs/es/ev.php-URL\\_ID=2244&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/shs/es/ev.php-URL_ID=2244&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) (Consultado. 05:06:05)

UNESCO. (2003b). Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights. En [portal.unesco.org/shs/en/ev.php-URL\\_ID=1881&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/shs/en/ev.php-URL_ID=1881&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) (Consultado 05:06:05)

UNESCO. (2005a). Education News. En [portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL\\_ID=15200&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=15200&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) (Consultado.18:06.2005)

UNESCO. (2005b). Ethics. En [www.unesco.org/ethics](http://www.unesco.org/ethics) (Consultado.18:06.2005)

UNESCO. (2005c). Explanatory Memorandum on the Elaboration of the Preliminary Draft Declaration on Universal Norms on Bioethics (Consultado. 21:02: 2005) En [portal.unesco.org/shs/en/ev.php-URL\\_ID=1883&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/shs/en/ev.php-URL_ID=1883&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

UNESCO. (2005d). Preliminary Draft Declaration on Universal Norms on Bioethics. Paris. En [portal.unesco.org/shs/en/file\\_download.php/10d16a8d802caebf882673e4443950fdPreliminary\\_Draft\\_EN.pdf](http://portal.unesco.org/shs/en/file_download.php/10d16a8d802caebf882673e4443950fdPreliminary_Draft_EN.pdf) (Consultado. 06:05)

UNESCO. (2005e). Natural Sciences. En [www.unesco.org/science/](http://www.unesco.org/science/) (Consultado 06:05)

UNESCO. (2005f). Declaracion Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. Paris. En <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/1461805.pdf> (Consultado. 06:06)

### **Direcciones de páginas web**

Academia Mexicana de las Ciencias.  
[www.amc.unam.mx/comunicacion/biotecnologia/cyd-biotec-lib-13.html](http://www.amc.unam.mx/comunicacion/biotecnologia/cyd-biotec-lib-13.html)  
(Consultado: 22:09:2005)

Bioenlaces (2005a) en [www.bioenlaces.com/alimentos.asp](http://www.bioenlaces.com/alimentos.asp) (Consultado: 05:05:2005)

Bioenlaces (2005b) en [www.bioenlaces.com/alimentos/enzimatica.asp](http://www.bioenlaces.com/alimentos/enzimatica.asp)  
(Consultado: 05:05:2005)

Bioenlaces (2005c) en [www.bioenlaces.com/alimentos/agmod.asp](http://www.bioenlaces.com/alimentos/agmod.asp).  
(Consultado: 05:05:2005)

Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los OGM, en México (2005), (CIBIOGEM). [www.cibiogem.org](http://www.cibiogem.org) (Consultado: 15:05:2005).

Calgene en [www.calgene.com](http://www.calgene.com) (Consultado: 15:05:2005)

FAO. *Biotechnology and food safety.* en [www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/biotech/tabconts.htm](http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/biotech/tabconts.htm)  
(Consultado: 10:06:05)

FDA (Food and Drug Administracion). En [vm.cfsan.fda.gov/](http://vm.cfsan.fda.gov/) (Consultado: 10:06:05)

Friend of the Earth, Uk. En [www.foe.co.uk](http://www.foe.co.uk) (Consultado: 10:06:05)

Greenpeace. En [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org) (Consultado: 20:06:2005)

Human Genome Project (2005) Information. Genomics: GTL. Microbial Genome Program. En [www.doegenomes.org](http://www.doegenomes.org) (Consultado: 12:06:2005) Traducido por MTJG.

Instituto mexicano de Genómica. En [www.inmegen.org.mx/Portal/Med\\_Gen.htm#01](http://www.inmegen.org.mx/Portal/Med_Gen.htm#01) (Consultado: 29:09:2005).

Instituto Mexicano de la Juventud. Encuesta 2000 [www.imjuventud.gob.mx/encuesta\\_contenido.asp](http://www.imjuventud.gob.mx/encuesta_contenido.asp) (Consultado: 31:10:2005)

Monsanto. En [www.monsanto.com](http://www.monsanto.com) (Consultado: 12:06:2005)

Natural Law Party. En [www.natural-law.org](http://www.natural-law.org) (Consultado: 12:06:2005)

Unión de Científicos Concienciados o Preocupados en <http://www.ucusa.org/>  
(Consultado: 12:09:2005)



## ÍNDICE DE ANEXOS

### ANEXO 1 Sondeo Jóvenes biotecnología y vida cotidiana.

El instrumento del Sondeo de opinión: Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana.

### ANEXO 2. Datos Generales de los sujetos participantes.

Registro de datos de los jóvenes universitarios participantes en el sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana.

### ANEXO 3 ¿Qué es el conocimiento científico para los jóvenes?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte 1.- Saberes y conocimiento científico. Sobre el conocimiento científico los sujetos del sondeo opinan que es:

### ANEXO 4 Qué es el conocimiento científico para hombres y mujeres jóvenes

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte 1.- Saberes y conocimiento científico. Sobre el conocimiento científico las jóvenes y los jóvenes opinan que es:

### ANEXO 5 Actividades de la vida cotidiana y conocimiento científico.

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte 1.- Saberes y conocimiento Sobre las actividades de la vida cotidiana que tengan relación con el *conocimiento científico*, los sujetos opinan

### ANEXO 6 Actividades de la vida cotidiana y conocimiento científico. Opiniones de hombres y mujeres

Trascripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte 1.- Saberes y conocimiento Sobre las actividades de la vida cotidiana que tengan relación con el *conocimiento científico*, ordenadas de acuerdo al sexo.

### ANEXO 7 ¿Qué es biotecnología para los jóvenes?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué es la *biotecnología*, los sujetos opinan:

### ANEXO 8 ¿Qué es biotecnología para mujeres y hombres?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué es la *biotecnología*, las mujeres y los hombres opinan:

ANEXO 9. ¿Qué son los transgénicos para los jóvenes?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué son los transgénicos, los jóvenes opinan:

ANEXO 10 ¿Qué son los transgénicos para los hombres y las mujeres?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué son los transgénicos, los hombres y las mujeres opinan

ANEXO 11 ¿Qué es la clonación para los jóvenes?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué son es la clonación, los jóvenes opinan.

Anexo 12 ¿Qué es la clonación para hombres y mujeres?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué son es la clonación, los hombres y las mujeres opinan

ANEXO 13 Fuentes de difusión: programa de televisión o radio, película, libro, revista, artículo o sitio de Internet mencionados por los jóvenes.

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte IV Difusión y percepción.

Listado de programas, películas, libro, revista, artículo o sitio de Internet que mencionados por los jóvenes.

ANEXO 14. Fuentes de difusión: programa de televisión o radio, película, libro, revista, artículo o sitio de Internet mencionados por hombres y mujeres.

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte IV Difusión y percepción.

Listado de programas, películas, libro, revista, artículo o sitio de Internet que mencionados por hombres y mujeres.

ANEXO 15.- Comentarios y anotaciones extras sobre clonación y transgénicos de los jóvenes.

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte IV Difusión y percepción, sobre el discurso expresado por los jóvenes como: opinión sobre lo importante en relación a la *clonación* y a los *transgénicos*

ANEXO 16 Comentarios y anotaciones extras sobre clonación y transgénicos de hombres y mujeres.

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte IV Difusión y percepción, sobre el discurso expresado por hombres y mujeres como: opinión sobre lo importante en relación a la *clonación* y a los *transgénicos*

Anexo 17 Entrevista Jóvenes Biotecnología y vida cotidiana.

El instrumento de la guía de la entrevista.

Anexo 18 Síntesis de las entrevistas

Transcripción de la síntesis de las entrevistas 1,2,3 y 4 ordenada de acuerdo a las tres líneas de indagación: la importancia de los transgénicos y la clonación: sus usos y opiniones personales; las características de difusión de estos conocimientos y sus sugerencias para la difusión de clonación y transgénicos.



# ANEXO 1

## Sondeo de opinión Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana.

Hola!

Estoy realizando una investigación sobre lo que piensan los jóvenes de las diversas y posibles aplicaciones de la tecnología en la vida cotidiana.

Quisiera que me apoyaras contestando las siguientes preguntas de la manera más espontánea que te ocurra.

No es un examen, ni pretende recabar información sobre los conocimientos que tienes si no lo que TÚ PIENSAS y PUEDES DECIRME.

El uso que daré a esta información es académico y estrictamente confidencial.

Gracias por tu apoyo

María Teresa Jiménez González.  
Estudiante de Maestría en Comunicación del ITESO  
mc49807@iteso.mx

### DATOS GENERALES

Fecha de aplicación del cuestionario				
Lugar de aplicación				
Edad (años cumplidos)				
Marca en la cuadrícula correspondiente la opción que te identifique:				
Sexo	Femenino		masculino	
¿Estudias en ITESO?	Sí		no	
Carrera que cursas (anotar nombre completo)				
Preparatoria de procedencia				
Tipo de preparatoria	Privada		pública	
Lugar de Residencia (ciudad)				

**Parte I: Saberes y conocimiento científico**

Para ti ¿qué es conocimiento científico?

¿Puedes dar ejemplos de actividades de tu vida cotidiana que tengan relación con el conocimiento científico?

**Parte II.- Biotecnología**

Para ti ¿qué es la biotecnología?

Del siguiente listado ¿podrías marcar CUATRO opciones que identifiques como biotecnológico?

yogurt		alcohol	
un foco		jamón	
Vinagre		penicilina	
un automóvil		un lago	

**Parte III.- Transgénicos y Clonación**

Para ti ¿qué son los transgénicos?

Para ti, el uso de los transgénicos puede estar relacionado con: (elige cuantas opciones reconozcas)

Ropa		Sociedad civil	
Animales		Empresas	
Comida		Salud	
Semillas		No sé	
Medio ambiente		Otros (especifica)	
Leyes			

Para ti, el uso de la clonación puede estar relacionado con: (elige tres opciones que reconozcas)

La recuperación de especies vegetales en peligro de extinción		El desarrollo de un ser humano, para ser parte de una familia.	
La transmisión de valores morales y religiosos de un ser vivo a otro		La solución de problemas de salud de manera específica, de acuerdo a los genes del individuo enfermo.	
La formación de reservorios de órganos para ser transplantados		El desarrollo de empresas dedicadas a producir seres vivos por el método mencionado	
La elaboración de seres vivos, tanto animales como		Otros ( específica)	

**(...ANEXO 1...)**

vegetales con propósitos bélicos.			
-----------------------------------	--	--	--

En tu opinión, la clonación es....

**Parte IV .Difusión y percepción**

De las siguientes opciones ¿podrías elegir aquel o aquellos medios que te haya/n, permitido aprender sobre biotecnología, tanto sobre transgénicos como sobre clonación?

Televisión de cable		Revistas	
Televisión abierta		Escuela	
Radio		Periódicos	
Internet		Cine	
Amigos		Otros (especifica):	
Familiares			

En relación a la pregunta anterior ¿podrías dar el nombre específico de algún programa, película, libro, revista, artículo o sitio de internet que recuerdes?

Eso que aprendiste te llamó la atención por:

Sus imágenes y los dibujos		lo que decían las personas	
las palabras que usaban		los datos que se dieron	
que se hablaba de México		Otros (especifica):	
que fue un trabajo o tarea			

Quisieras anotar algo que en tu opinión sea importante en relación a la clonación y a los transgénicos?

Anota tus datos si estarías interesado en apoyarme más adelante para una entrevista

Nombre	
correo electrónico	
Teléfono	



## ANEXO 2

Datos generales de los participantes en el Sondeo Jóvenes, Biotecnología y Vida Cotidiana										
No. Sujeto	no. Carrera-sexo-no. Sujeto	edad años	sexo	estudiante de ITESO		Carrera que cursa	Preparatoria de procedencia	tipo de preparatoria Privada o Pública		Lugar de residencia (ciudad)
				si	no			privada	pública	
1	1-m-1	19	f.	si		Administración de empresas	Colegio Cervantes costa Rica	x		Guadalajara
2	1-m-2	19	f.	si		Administración de empresas	Universidd América Latina (CESA)	x		Zapopan
3	1-h-1	21	m	si		Administración de empresas	Instituto de Ciencias	x		Zapopan
4	1-h-2	21	m	si		Administración de empresas	Instituto Valladolid	x		Guadalajara
5	2-m-1	20	f.	si		Administración Financiera	Francisco García Salinas ( en Zacatecas)		x	Zapopan
6	2-m-2	20	f.	si		Administración Financiera	Univa	x		Zapopan
7	2-h-1	21	m	si		Administración Financiera	Rep. Mexicana	x		Guadalajara
8	2-h-2	20	m	si		Administración Financiera	Col Independecia	x		Guadalajara
9	3-m-1	22	f.	si		Arquitectura	Instituto de Ciencias	x		Guadalajara
10	3-m-2	20	f.	si		Arquitectura	Anáhuac Chapalita	x		Zapopan
11	3-h-1	18	m	si		Arquitectura	Campoverde Colina	x		Guadalajara
12	3-h-2	21	m	si		Arquitectura	UNIVA	x		Zapopan
13	4-m-1	21	f.	si		Ciencias de la Comunicación	Colegio Victoria	x		Guadalajara

**(...ANEXO 2...)**

14	4-m-2	20	f.	si	Ciencias de la Comunicación	Colegio Guadalajara	x	Guadalajara
15	4-m-3	20	f.	si	Ciencias de la Comunicación	Colegio Guadalajara	x	Zapopan
16	4-m-4	21	f.	si	Ciencias de la Comunicación	Preparatoria Federal L'zaro Cárdenas	x	Tijuana
17	4-h-1	19	m	si	Ciencias de la Comunicación	Anáhuac Revolución	x	Guadalajara
18	4-h-2	23	m	si	Ciencias de la Comunicación	ITESM	x	Guadalajara
19	4-h-3	23	m	si	Ciencias de la Comunicación	American School	x	Guadalajara
20	4-h-4	23	m	si	Ciencias de la Comunicación	J.F.K. High School	x	Sta. Teresita
21	5-m-1	21	f.	si	Ciencias de la Educación	Instituto de Ciencias	x	Guadalajara
22	5-h-1	22	m	si	Ciencias de la Educación	México Nuevo	x	Guadalajara
23	6-m-1	19	f.	si	Ciencias políticas y Gestión pública	Febres Cordero	x	Guadalajara
24	6-h-1	24	m	si	Ciencias políticas y Gestión pública	Colegio Guadalajara	x	Zapopan
25	7-m-1	22	f.	si	Comercio Internacional	Colegio Cervantes costa Rica	x	Guadalajara
26	7-m-2	22	f.	si	Comercio Internacional	Centro Cultural Alteño	x	Guadalajara
27	7-h-1	24	m	si	Comercio Internacional	Lomas del Valle	x	Guadalajara
28	7-h-2	18	m	si	Comercio Internacional	La Salle	x	Guadalajara

(...ANEXO 2...)

29	8-m-1	21	f.	si	Contaduría Pública	Fray Pedro	x	Guadalajara
30	8-h-1	21	m	si	Contaduría Pública	Ciencias	x	Guadalajara
31	9-m-1	22	f.	si	Derecho	Guadalajara Lamar	x	Guadalajara
32	9-m-2	23	f.	si	Derecho	La Salle	x	Guadalajara
33	9-m-3	19	f.	si	Derecho	Anáhuac Garibaldi	x	Guadalajara
34	9-h-1	18	m	si	Derecho	Anáhuac Chapalita	x	Guadalajara
35	9-h-2	23	m	si	Derecho	Anáhuac Chapalita	x	Zapopan
36	9-h-3	21	m	si	Derecho		x	Guadalajara
37	10-m-1	18	f.	si	Diseño	Anáhuac Garibaldi	x	Guadalajara
38	10-m-2	20	f.	si	Diseño	Colegio de Occidente (Los Mochis).	x	Zapopan
39	10-h-1	19	m	si	Diseño	U de G 12	x	Guadalajara
40	10-h-2	21	m	si	Diseño	Prepa 5	x	Zapopan
41	11-m-1	19	f.	si	Filosofía y Ciencias Sociales	CBTA105 (Tequila, jal)	x	Guadalajara
42	11h-1	21	m	si	Filosofía y Ciencias Sociales	Instituto Cristóbal Colón	x	Zapopan
43	12-m-1	20	f.	si	Informática Administrativa	Tec. De Monterrey	x	Guadalajara

(...ANEXO 2...)

44	12-h-1	25	m	si	Informática Administrativa	El Grullo, Jal.	x		Guadalajara
45	13-m-1	22	f.	si	Ingeniería Ambiental	Tec. Campus GDL.	x		Guadalajara
46	13-h-1	22	m	si	Ingeniería Ambiental	Instituto de Ciencias	x		Guadalajara
47	14-m-1	20	f.	si	Ingeniería Civil	Colegio Americano de Guadalajara.	x		Guadalajara
48	14-m-2	19	f.	si	Ingeniería Civil	Colima	x		Zapopan
49	14-h-1	21	m	si	Ingeniería Civil	Cultural	x		Guadalajara
50	14-h-2	21	m	si	Ingeniería Civil	Colegio Guadalajara	x		Guadalajara
51	15-m-1	20	f.	si	Ingeniería de alimentos	Fuera de Gdl. San Cristóbal, Chiapas.	x		Guadalajara
52	15-h-1	20	m	si	Ingeniería de alimentos	Instituto Tlaquepaque	x		Guadalajara
53	16-m-1	21	f.	si	Ingeniería electrónica	CETI		x	Zapopan
54	16-m-2	23	f.	si	Ingeniería electrónica	HYCIG	x		Guadalajara
55	16-h-1	21	m	si	Ingeniería electrónica	Instituto de Ciencias	x		Guadalajara
56	16-h-2	21	m	si	Ingeniería electrónica	CETI		x	El Salto
57	17-m-1				Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones				
58	17-h-1	21	m	si	Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones	Cervantes	x		Guadalajara

(...ANEXO 2...)

59	18-m-1	20	f.	si	Ingeniería en sistemas Computacionales.	Instituto Cultural de Occidente (Mazatlán, Sin.)	x		Guadalajara
60	18-m-2	22	f.	si	Ingeniería en sistemas Computacionales.	CBTIS 10		x	Guadalajara
61	18-h-1	20	m	si	Ingeniería en sistemas Computacionales.	Prepa #5		x	Guadalajara
62	18-h-2	21	m	si	Ingeniería en sistemas Computacionales.	Colegio Cervantes costa Rica	x		Guadalajara/ Tlajomulco de Zúñiga.
63	19-m-1	22	f.	si	Ingeniería Industrial	Anáhuac Chapalita	x		Guadalajara
64	19-m-2	20	f.	si	Ingeniería Industrial	Instituto Vanguardia	x		Zapopan
65	19-h-1	20	m	si	Ingeniería Industrial	CESA		x	Guadalajara
66	19-h-2	24	m	si	Ingeniería Industrial	Instituto de Ciencias	x		Zapopan
67	20-m-1								
68	20-h-1		m	si	Ingeniería mecánica	ICO	x		Zapopan
69	21-m-1	22	f.	si	Ingeniería Química	Anáhuac Garibaldi	x		Guadalajara
70	21-h-1	22	m	si	Ingeniería Química	HYCIG	x		Guadalajara
71	22-m-1	19	f.	si	Mercadotecnia	Módulo de la U de G.		x	San Gabriel, Jal.
72	22-m-2	20	f.	si	Mercadotecnia	Campoverde (colima)	x		Colima, colima.
73	22-m-3	19	f.	si	Mercadotecnia	UNE	x		Guadalajara

**(...ANEXO 2...)**

74	22-h-1	22	m	si	Mercadotecnia	CETYS (Mexicali)	x		Guadalajara
75	22-h-2	21	m	si	Mercadotecnia	Instituto de Ciencias	x		Guadalajara
76	22-h-3	22	m	si	Mercadotecnia	Colegio Cervantes costa Rica	x		Guadalajara
77	23-m-1	22	f.	si	Psicología	Centro Escolar México	x		Guadalajara
78	23-m-2	22	f.	si	Psicología	Alpes San Javier	x		Guadalajara
79	23-h-1	22	m	si	Psicología	U de G.		x	Zapopan
80	23-h-2	25	m	si	Psicología	Ude G 11		x	Guadalajara
81	24-m-1	22	f.	si	Relaciones Industriales	Instituto de la Veracruz	x		Guadalajara
82	24-h-1	20	m	si	Relaciones Industriales	Euro	x		Guadalajara
83	25-m-1	20	f.	si	Relaciones Internacionales	IBERO Tijuana	x		Guadalajara
84	25-m-2	19	f.	si	Relaciones Internacionales	Calexico Mission school (Caléxico, Cal.)	x		Guadalajara
85	25-h-1	20	m	si	Relaciones Internacionales	Escuela Bancaria y Comercial	x		Guadalajara
86	25-h-2	21	m	si	Relaciones Internacionales	Abierta		x	Guadalajara
87	26-m-1	20	f.	si	Tecnologías de información	Colegio Guadalajara	x		Guadalajara
88	26-h-1	19	m	si	Tecnologías de información	Colegio Cervantes costa Rica	x		Guadalajara

### ¿Qué es el conocimiento científico para los jóvenes?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte 1.- Saberes y conocimiento científico. Sobre el conocimiento científico los sujetos del sondeo opinan que es:

1. El saber de una ciencia
2. Pues es saber o las experiencias en base a los estudios
3. Conocimiento adquirido en base a estudios/no experiencia
4. El amor por la ciencia y el saber basado en la búsqueda de la verdad empíricamente y comprobable.
5. Conocimiento que adquieres a través de un proceso (científico)
6. Conocimiento razonado y que puede ser comprobado.
7. Aplicar conocimientos que están sustentados o comprobados.
8. Son cosas que sabes y que fueron probadas con anterioridad científicamente.
9. Conocimiento especializado comprobado
10. El conocimiento que se adquiere a base de experimento
11. El conocimiento que consideramos cierto por haber sido aprobado científicamente
12. El tipo de conocimiento que se puede comprobar.
13. Son los conocimientos que se obtienen a través de investigaciones, prácticas y realización
14. Es el conjunto de información que se obtiene a través de investigaciones y experimentos.
15. Son los que ya están comprobados y certificados por alguien.
16. El que se obtiene a través de la investigación
17. Entender y conocer el entorno (tener una mirada crítica y funcional)
18. Conocimiento comprobable y repetible.
19. Herramientas aprendidas para desarrollar la ciencia.
20. Conocimiento fundamentado en una metodología
21. Aquel que puede ser comprobado.
22. Saber más sobre algún tema y fundamentarlo
23. Saber los diferentes tipos de reacciones que pueden tener las cosas y como se puede hacer más fácil.
24. Es un conocimiento que se basa en estudios científicos que son exactos
25. Algo probado por ciencias exactas
26. Algo que está comprobado por las ciencias exactas
27. Es el conocimiento adquirido por el método científico.
28. Investigar más a fondo y aprender
29. Es el conocimiento que se adquiere en datos ya probados y que son comprobables
30. Conocer todo científicamente
31. Aquel conocimiento que tiene comprobación.
32. Es el estudio especializado el cual es comprobable
33. El saber científico de algo en especial.
34. Algo que es comprobable
35. Análisis, experimentación, hipótesis, teoría, ley. Conocer a fondo algún fenómeno por medio de la experimentación.
36. Es un saber comprobado por la ciencia.
37. Algo que tiene un objeto de estudio. Un conocimiento adquirido mediante la investigación.
38. Es un conocimiento basado en la ciencia, es decir, en las leyes fundamentadas por medio de observación, investigación y análisis.
39. Algo referente tipo físico o químico

### (...ANEXO 3...)

40. Un saber específico que se basa en hechos y metodologías.
41. Son todas las nociones o prenociones que se tienen acerca del avance de la tecnología, con bases comprobables, verificables y reales
42. Conocimiento que ha pasado los estándares para ser considerado verdadero. Entre los estándares está el método usado.
43. Es algo que está probado. Un comportamiento que siempre se repite, cualquiera obtiene el mismo resultado.
44. Algo que está probado.
45. "herramientas " que se adquieren con bases científicas (que utilizan el método científico).
46. Es el saber que se obtiene a través del método científico; con respecto a una hipótesis y comprobación
47. Todo el conocimiento generado y aplicado en las ciencias exactas.
48. Es aquel conocimiento que está estudiado y comprobado.
49. Lo que se aprende con teoría y experimentación.
50. Conocimiento que tiene pruebas para ratificarlo.
51. Conocimiento comprobable basado en un método
52. Es aquello que se obtiene a través de la investigación
53. Conocimiento que tiene bases comprobables y no empíricas.
54. Lo que se aprende por experimentar
55. El conocimiento que se adquiere a través de la experimentación científica.
56. Conocimiento en base a la ciencia comprobable
57. [ ]
58. Un saber universal aprobado por un conjunto de concedores.
59. Aquel conocimiento que se llega a el mediante alguna hipótesis, se hacen experimentos para comprobarla y por último se hace conocimiento.
60. El que proviene de métodos científicos.
61. Es aquel que se adquiere no de forma común y sencilla, sino que debes realizar una serie de pasos que te llevarán a él.
62. Conjunto de saberes que llevan consigo una metodología (pasos).
63. Es un saber el cual está comprobado por medio de prácticas y experimentos relacionados con materias específicas o un tema específico.
64. Saber sobre ciertas cosas, ya sea de carreras como tecnología de alimentos, medicina, tecnología.
65. El conocer de la ciencia.
66. Saber de fórmulas, ecuaciones, avances tecnológicos, etc.
67. [ ]
68. Es conocer el porqué de algunas cosas.
69. El que proviene de la investigación en las ciencias.
70. Los conceptos que se derivan del desarrollo aplicado del Método Científico.
71. Se hace a través de un proceso de investigación
72. Conocimiento a fondo sobre algo que está basado en hechos comprobados.
73. Algo que está basado en hechos comprobados.
74. Es un conocimiento base que te lleva a la comprobación de hechos.
75. Un pensamiento estructurado y comprobable.
76. Conocimiento probado por el método científico, válido en ciertas condiciones.
77. Un conocimiento sustentado teóricamente, empíricamente.
78. Aquel que tiene validez empírica.
79. Aquel que está comprobado, conocimiento generalizado. (Ley lo aprueba).
80. Conocimiento empírico, probado, comparativo.
81. Es conocimiento que surge a partir de experimentos y pruebas y es comprobado.
82. Es el conocimiento relacionado de la investigación y la innovación.
83. Aquel que es exacto y que lleva un procedimiento estipulado.
84. Es aquel conocimiento adquirido a través de experimentos o saberes

**(...ANEXO 3...)**

complejos.

85. La aplicación del método científico hecho resultado.

86. Cualquier conocimiento comprobado científicamente a través de experimentos que lo avalen.

87. Saber de las distintas ciencias que existen.

88. Conocimiento adquirido por la práctica de una tecnología.



## ANEXO 4

### ¿Qué es el conocimiento científico para hombres y mujeres jóvenes?

Trascripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte 1.- Saberes y conocimiento científico. Sobre el conocimiento científico las jóvenes y los jóvenes opinan que es:

Mujeres	Hombres
<p>El saber de una ciencia Pues es saber o las experiencias en base a los estudios Conocimiento que adquieres a través de un proceso (científico) Conocimiento razonado y que puede ser comprobado. Conocimiento especializado comprobado El conocimiento que se adquiere a base de experimento Son los conocimientos que se obtienen a través de investigaciones, prácticas y realización Es el conjunto de información que se obtiene a través de investigaciones y experimentos. Son los que ya están comprobados y certificados por alguien. El que se obtiene a través de la investigación Aquel que puede ser comprobado. Saber los diferentes tipos de reacciones que pueden tener las cosas y como se puede hacer más fácil. Algo probado por ciencias exactas Algo que está comprobado por las ciencias exactas Es el conocimiento que se adquiere en datos ya probados y que son comprobables Aquel conocimiento que tiene comprobación. Es el estudio especializado el cual es comprobable El saber científico de algo en especial. Algo que tiene un objeto de estudio. Un conocimiento adquirido mediante la investigación. Es un conocimiento basado en la ciencia, es decir, en las leyes fundamentadas por medio de observación, investigación y análisis. Son todas las nociones o prenociones que se tienen acerca del avance de la tecnología, con bases comprobables, verificables y reales</p>	<p>Conocimiento adquirido en base a estudios/no experiencia El amor por la ciencia y el saber basado en la búsqueda de la verdad empíricamente y comprobable. Aplicar conocimientos que están sustentados o comprobados. Son cosas que sabes y que fueron probadas con anterioridad científicamente. El conocimiento que consideramos cierto por haber sido aprobado científicamente El tipo de conocimiento que se puede comprobar. Entender y conocer el entorno (tener una mirada crítica y funcional) Conocimiento comprobable y repetible. Herramientas aprendidas para desarrollar la ciencia. Conocimiento fundamentado en una metodología Saber más sobre algún tema y fundamentarlo Es un conocimiento que se basa en estudios científicos que son exactos Es el conocimiento adquirido por el método científico. Investigar más a fondo y aprender Conocer todo científicamente Algo que es comprobable Análisis, experimentación, hipótesis, teoría, ley. Conocer a fondo algún fenómeno por medio de la experimentación. Es un saber comprobado por la ciencia. Algo referente tipo físico o químico Un saber específico que se basa en hechos y metodologías. Conoc. Que ha pasado los estándares para ser considerado verdadero. Entre los estándares está el método usado. Algo que está probado. Es el saber que se obtiene a través del método científico; con respecto a una hipótesis y comprobación Lo que se aprende con teoría y</p>

(...ANEXO 4...)

<p>Es algo que está probado. Un comportamiento que siempre se repite, cualquiera obtiene el mismo resultado. "herramientas " que se adquieren con bases científicas ( que utilizan el método científico).</p> <p>Todo el conocimiento generado y aplicado en las ciencias exactas.</p> <p>Es aquel conocimiento que está estudiado y comprobado.</p> <p>Conocimiento comprobable basado en un método</p> <p>Conocimiento que tiene bases comprobables y no empíricas.</p> <p>Lo que se puede aprender por experimentar.</p> <p>Conocimiento comprobable.</p> <p>Aquel conocimiento que se llega a el mediante alguna hipótesis, se hacen experimentos para comprobarla y por último se hace conocimiento.</p> <p>El que proviene de métodos científicos.</p> <p>Es un saber el cual está comprobado por medio de prácticas y experimentos relacionados con materias específicas o un tema específico.</p> <p>Saber sobre ciertas cosas, ya sea de carreras como tecnología de alimentos, medicina, tecnología.</p> <p>El que proviene de la investigación en las ciencias.</p> <p>Se hace a través de un proceso de investigación</p> <p>Conocimiento a fondo sobre algo que está basado en hechos comprobados.</p> <p>Algo que está basado en hechos comprobados.</p> <p>Un conocimiento sustentado teóricamente, empíricamente.</p> <p>Aquel que tiene validez empírica.</p> <p>Es conocimiento que surge a partir de experimentos y pruebas y es comprobado.</p> <p>Aquel que es exacto y que lleva un procedimiento estipulado.</p> <p>Es aquel conocimiento adquirido a través de experimentos o saberes complejos.</p> <p>Saber de las distintas ciencias que existen.</p>	<p>experimentación.</p> <p>Conocimiento que tiene pruebas para ratificarlo.</p> <p>Es aquello que se obtiene a través de la investigación</p> <p>El conocimiento que se adquiere a través de la experimentación científica.</p> <p>Conocimiento en base a la ciencia comprobable</p> <p>Un saber universal aprobado por un conjunto de conocedores.</p> <p>Es aquel que se adquiere no de forma común y sencilla, sino que debes realizar una serie de pasos que te llevarán a él.</p> <p>Conjunto de saberes que llevan consigo una metodología (pasos).</p> <p>El conocer de la ciencia.</p> <p>Saber de fórmulas, ecuaciones, avances tecnológicos, etc.</p> <p>Es conocer el porqué de algunas cosas.</p> <p>Los conceptos que se derivan del desarrollo aplicado del Método Científico.</p> <p>Es un conocimiento base que te lleva a la comprobación de hechos.</p> <p>Un pensamiento estructurado y comprobable.</p> <p>Conocimiento probado por el método científico, válido en ciertas condiciones.</p> <p>Aquel que está comprobado, conocimiento generalizado. (Ley lo aprueba).</p> <p>Conocimiento empírico, probado, comparativo.</p> <p>Es el conocimiento relacionado de la investigación y la innovación.</p> <p>La aplicación del método científico hecho resultado.</p> <p>Cualquier conocimiento comprobado científicamente a través de experimentos que lo avalen.</p> <p>Conocimiento adquirido por la práctica de una tecnología.</p>
--	--

### Actividades de la vida cotidiana y conocimiento científico.

Trascripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte 1.- Saberes y conocimiento Sobre las actividades de la vida cotidiana que tengan relación con el *conocimiento científico*, los sujetos opinan

1. Las materias cursadas en la carrera
2. Lo que voy aprendiendo en la escuela día a día como matemáticas o admón., etc.
3. El estudio en la universidad y en la escuela sin ser aprobado en la vida cotidiana.
4. Investigación. Pensar. Preguntarse por qué. Trabajar
5. Hacer actividades y tareas de acuerdo a Guías.
6. Manejo de PC y manejo de carro
7. Uso de computadora, uso de aparatos electrónicos.
8. El manejar un carro, el usar una computadora.
9. Relaciones sociales. Urbanismo. Uso computadoras.
10. NO
11. Ley de gravedad
12. Cálculo cuentas.
13. Estudio de mi carrera
14. Pues si hago investigaciones en la escuela que sigan una estructura determinada
15. Las clases en el ITESO. Prender la estufa con cerillos.
16. La tele, la radio, ipod, medicinas, productos de la piel.
17. [ ]
18. Ir al doctor. Usar la computadora. Escuchar radio. Teléfono.
19. Desarrollo de páginas Web/Programación.
20. La observación de un evento mediático
21. La mayor parte de lo que utilizamos como movimientos.
22. Investigaciones.
23. Cocinar, comer.
24. Muchas cosas relacionados con mi carrera como teorías.
25. [ ]
26. [ ]
27. La gravedad
28. La tecnología
29. Manejar, usar la computadora, el celular.
30. [ ]
31. [ ]
32. ]Exámenes de laboratorio
33. Cuando aprendo sobre algo en todo momento.
34. Medicina o enfermedades
35. Mi carrera, mi trabajo
36. Cocinar. Manejar máquinas industriales.
37. Mate.
38. El estudio de mi carrera, ya sea su desarrollo por medio de conocimiento científico, en alguna parte.
39. La física en los objetos o energías.
40. Cocinar. Manejar máquinas industriales.
41. Algunas lecturas que efectúo en clase, vemos varios conocimientos científicos que han servido tanto para hacer mitos, ensalzarla como satanizarla.
42. Pues las lecturas, la tecnología que uso.
43. Manejar un auto.
44. Se me ocurre, la medicina
45. Usar la olla de presión. Usar la plancha. Utilizar el refrigerador.
46. En mi trabajo; mi escuela.
47. Estudio. Tiempo libre.
48. Los asuntos escolares y las actividades que impliquen el uso de tecnología.

## (...ANEXO 5...)

49. Pruebas de laboratorio.
50. Estudio, automóvil.
51. Casi todo en general tiene un origen científico. Cuando utilizo cualquier aparato, cuando estudio, cuando me transporto.
52. , la compu, la TV., medicinas, periódicos.
53. Modelar comportamientos de fenómenos físicos en ecuaciones para resolución de problemas cotidianos.
54. No.
55. Las materias que curso.
56. Mis materias, los libros, las cosas que estudio y leo.
57. [ ]
58. Pues hay relaciones desde los instrumentos que veo diariamente como microondas, alimentos, etc.
59. Todo lo relacionado con la escuela se deriva de un conocimiento científico.
60. Medicinas, dispositivos electrónicos.
61. Si, investigación de alguna tarea o experimentación de algo nuevo
62. Si, lecturas de revistas electrónicas de carácter científico, la experimentación.
63. Algunas clases, tareas, libros, información de Internet.
64. Televisión, computadoras.
65. Todo lo que se basa en la física.
66. Materias que curso de física, cálculos.
67. [ ]
68. Por qué dan toques los contactos.
69. Todo, pero concretamente mi carrera, mi trabajo ya que muchas de las actividades que realizo están basadas en el conocimiento científico.
70. Carrera, vida profesional, tesis y vida cotidiana (ingredientes de comida).
71. [ ]
72. Clases de la universidad, computadora, automóvil.
73. Clases, andar en auto, computadora.
74. La tecnología que uso.
75. Todo lo relacionado con tecnología y mecánica.
76. Investigaciones. Utilización de la tecnología. El aprendizaje en general.
77. Clases con materias magisteriales. Aplicación de pruebas psicométricas.
78. Pruebas psicométricas que aplicamos en la clase de psicometría.
79. [ ]
80. Clases del ITESO.
81. El estudio.
82. [ ]
83. Hacer tareas en computadora.
84. Modificando aspectos como ciencias. Aprendiendo a través de libros o casas por curiosidad.
85. [ ]
86. Manejar, todo lo relacionado con la tecnología, medicamentos, etc.
87. Manejar.
88. [ ]

## ANEXO 6

### Actividades de la vida cotidiana y conocimiento científico. Opiniones de hombres y mujeres

Trascripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte 1.- Saberes y conocimiento Sobre las actividades de la vida cotidiana que tengan relación con el *conocimiento científico*, ordenadas de acuerdo al sexo.

Mujeres	Hombres
<p>Las materias cursadas en la carrera Lo que voy aprendiendo en la escuela día a día como matemáticas o admón., etc. Hacer actividades y tareas de acuerdo a Guías. Manejo de PC y manejo de carro Relaciones sociales. Urbanismo. Uso computadoras. NO Estudio de mi carrera Pues si hago investigaciones en la escuela que sigan una estructura determinada Las clases en el ITESO. Prender la estufa con cerillos. La tele, la radio, ipod, medicinas, productos de la piel. La mayor parte de lo que utilizamos como movimientos. Cocinar, comer. [ ] [ ] Manejar, usar la computadora, el celular. [ ] Exámenes de laboratorio Cuando aprendo sobre algo en todo momento. Mate. El estudio de mi carrera, ya sea su desarrollo por medio de conocimiento científico, en alguna parte. Algunas lecturas que efectúo en clase, vemos varios conocimientos científicos que han servido tanto para hacer mitos, ensalzarla como satanizarla. Manejar un auto. Usar la olla de presión. Usar la plancha. Utilizar el refrigerador. Estudio. Tiempo libre. Los asuntos escolares y las actividades que impliquen el uso de tecnología. Casi todo en general tiene un origen científico. Cuando utilizo cualquier aparato, cuando estudio, cuando me transporto.</p>	<p>El estudio en la universidad y en la escuela sin ser aprobado en la vida cotidiana. Investigación. Pensar. Preguntarse por qué. Trabajar Uso de computadora, uso de aparatos electrónicos. El manejar un carro, el usar una computadora. Ley de gravedad Cálculo cuentas. [ ] Ir al doctor. Usar la computadora. Escuchar radio. Teléfono. Desarrollo de páginas Web/Programación. La observación de un evento mediático Investigaciones. Muchas cosas relacionados con mi carrera como teorías. La gravedad La tecnología [ ] Medicina o enfermedades Mi carrera, mi trabajo Cocinar. Manejar máquinas industriales. La física en los objetos o energías. Cocinar. Manejar máquinas industriales. Pues las lecturas, la tecnología que uso. Se me ocurre, la medicina En mi trabajo; mi escuela. Pruebas de laboratorio. Estudio, automóvil. el, la compu, la TV., medicinas, periódicos. No. Las materias que curso. Mis materias, los libros, las cosas que estudio y leo. Si, investigación de alguna tarea o experimentación de algo nuevo Si, lecturas de revistas electrónicas de carácter científico, la experimentación. Todo lo que se basa en la física. Materias que curso de física, cálculos. Por qué dan toques los contactos.</p>

**(...ANEXO 6...)**

<p>Modelar comportamientos de fenómenos físicos en ecuaciones para resolución de problemas cotidianos. Pues hay relaciones desde los instrumentos que veo diariamente como microondas, alimentos, etc. Todo lo relacionado con la escuela se deriva de un conocimiento científico. Medicinas, dispositivos electrónicos. Algunas clases, tareas, libros, información de Internet. Televisión, computadoras. Todo, pero concretamente mi carrera, mi trabajo ya que muchas de las actividades que realizo están basadas en el conocimiento científico. [ ] Clases de la universidad, computadora, automóvil. Clases, andar en auto, computadora. Clases con materias magisteriales. Aplicación de pruebas psicométricas. Pruebas psicométricas que aplicamos en la clase de psicometría. El estudio. Hacer tareas en computadora. Modificando aspectos como ciencias. Aprendiendo a través de libros o cosas por curiosidad. Manejar.</p>	<p>Carrera, vida profesional, tesis y vida cotidiana (ingredientes de comida). La tecnología que uso. Todo lo relacionado con tecnología y mecánica. Investigaciones. Utilización de la tecnología. El aprendizaje en general. [ ] Clases del ITESO. [ ] [ ] Manejar, todo lo relacionado con la tecnología, medicamentos, etc. [ ]</p>
--	---

### ¿Qué es biotecnología para los jóvenes?

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué es la *biotecnología*, los sujetos opinan:

1. Tecnología empleada en biología
2. Lo nuevo que se saca en base a la biología
3. Tecnología basada y apoyada con la biología (natural)
4. Tecnología empleada en la naturaleza
5. [ ] No anotó, ni la siguiente
6. La tecnología aplicada a productos de procedencia viva.
7. Transformación de la flora o fauna a través de procesos tecnológicos.
8. La que estudia el cuerpo.
9. El uso de la tecnología aplicado en la naturaleza
10. [ ] No anotó, ni la siguiente
11. [ ]
12. La tecnología basada en la naturaleza.
13. La tecnología que se aplica en el campo de la biología
14. Es la aplicación de la tecnología a la biología.
15. Es la mezcla de la biología con la tecnología.
16. La tecnología
17. No tengo mucho conocimiento al respecto pero creo que es la tecnología basada en elementos naturales.
18. Tecnología aplicada en seres vivos.
19. LA tecnología que utiliza sus herramientas para desarrollar y trabajar sobre seres vivos.
20. Tecnología aplicada a los procesos biológicos (genética, etc.)
21. No se que es.
22. No se.
23. Sustancias químicas que ayudan al cuerpo en sus actividades y que están formadas a base de muchos productos.
24. Es el usar la tecnología en el cuidado y beneficio de la vida y la naturaleza.
25. La tecnología aplicada a la biología
26. Algo que tiene que ver con la vida, pero en la ciencia para mejorarla.
27. Es la combinación de la tecnología aplicada en procesos biológicos.
28. Modificación en cosas biológicas.
29. Proceso que tecnifica la flora y la fauna
30. alimentos
31. Los avances tecnológicos en cuanto a la tecnología.
32. Es el estudio de los seres vivos aplicado a la tec.
33. [ ]
34. Ciencia que se encarga de estudiar la vida y su relación con lo tecnológico
35. Avance científico en materia viva.
36. Tecnología que usan elementos naturales.
37. Son técnicas para implantes.
38. Medios tecnológicos usados para transformar o intervenir en algún ser vivo.
39. Tecnología en la vida o para la vida.
40. Una tecnología que tiene estrecha relación con los seres vivos.
41. Es la rama de la ciencia que se encarga de analizar todos los productos biológicos y sus posibles modificaciones y avances para poder crear plantas que se den en cualquier clima, etc.
42. Híbrido de biología y técnica. Técnica que se avoca al uso de recursos biológicos en contraposición a los inorgánicos como el metal.

(...ANEXO 7...)

43. Es una ciencia en la que se mezcla la práctica de la biología con la tecnología (manipulación de la biología)
44. No, pero puedo deducirlo.
45. Aplicación de tecnología. Aplicada en áreas como medicina, la biología, alimentos, etc. Para necesidades específicas
46. Es la tecnología que se utiliza sobre los objetos animados, es decir vivos.
47. La aplicación de Principios biológicos a la tecnología para resolver problema y la aplicación de principios tecnológicos a la biología.
48. Es la tecnología basada en los procesos biológicos.
49. Los avances en la tecnología en cuanto a la naturaleza
50. Es tecnología para manipular células y ADN's para animales, personas y alimentos.
51. Tecnología basada en procesos biológicos.
52. La tecnología de la vida y alimentos.
53. Procesos para fabricar o mejorar alimentos o sustancias orgánicas; procesos que las usen
54. El estudio de la biología y la aplicación de la tecnología.
55. Tecnología en ¿organismos?
56. [ ]
57. [ ]
58. Es la ciencia tecnológica basada o pensada en la biología.
59. Es aquella tecnología que tiene que ver con la aplicación a la naturaleza o a aquello que es vivo.
60. Tecnología+biología
61. Es la utilización de la tecnología para tomando en cuenta factores que limitaran al producto para que no afecte de forma opresora a la naturaleza
62. Hacer uso de las capacidades tecnológicas para fines naturales, biológicos.
63. Es la ciencia donde la tecnología se aplica, usa e interrelaciona con la biología.
64. Relacionado con el ADN, clonación, nanotecnología, en la medicina, los nuevos instrumentos que ayudan con la vida.
65. Tecnología de cosas que tiene que ver con la vida.
66. Usar la tecnología en el campo ya sea humano, en la naturaleza, etc.
67. [ ]
68. La tecnología relacionada con la vida.
69. La tecnología (aplicación de la ciencia) que se vale, o transforma por medio de seres vivos.
70. La aplicación de principios biológicos de modificación para obtener un producto.
71. [ ]
72. Tecnología basada en el medio ambiente.
73. La tecnología basada en el medio ambiente.
74. Es la tecnología mezclada con la vida que es hecha por el hombre.
75. Tecnología aplicada para resolver problemas biológicos y/o mejorar procesos.
76. Tecnología aplicada a los alimentos, farmacia y demás relaciones con elementos orgánicos.
77. No sé. No anotó en la siguiente pregunta.
78. No sé. No anotó en la siguiente pregunta.
79. No se.
80. Biología con tecnología
81. Los avances tecnológicos enfocados a la biología.
82. Es la tecnología relacionada con la agricultura principalmente.
83. No se muy bien, pero sería como modificar tecnológicamente la biología.
84. Es aplicar cosas de tecnología en la ciencia de la biología.
85. Es el uso de la tecnología sobre la Biología

**(...ANEXO 7...)**

- 86. Tecnología aplicada hacia la medicina
- 87. La mezcla de la biología con la tecnología, como la clonación y los transgénicos y esas cosas.
- 88. Algo en lo que se relaciona la vida y la tecnología.



**¿Qué es biotecnología para mujeres y hombres?**

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué es la *biotecnología*, las mujeres y los hombres opinan:

Mujeres	Hombres
<p>Tecnología empleada en biología Lo nuevo que se saca en base a la biología [ ] No anotó, ni la siguiente La tecnología aplicada a productos de procedencia viva. El uso de la tecnología aplicado en la naturaleza [ ]No anotó, ni la siguiente La tecnología que se aplica en el campo de la biología Es la aplicación de la tecnología a la biología. Es la mezcla de la biología con la tecnología. La tecnología No se que es. Sustancias químicas que ayudan al cuerpo en sus actividades y que están formadas a base de muchos productos. La tecnología aplicada a la biología Algo que tiene que ver con la vida, pero en la ciencia para mejorarla. Proceso que tecnifica la flora y la fauna Los avances tecnológicos en cuanto a la tecnología. Es el estudio de los seres vivos aplicado a la tec. [ ] Son técnicas para implantes. Medios tecnológicos usados para transformar o intervenir en algún ser vivo. Es la rama de la ciencia que se encarga de analizar todos los productos biológicos y sus posibles modificaciones y avances para poder crear plantas que se den en cualquier clima, etc. Es una ciencia en la que se mezcla la práctica de la biología con la tecnología (manipulación de la biología) Aplicación de tecnología. Aplicada en áreas como medicina, la biología, alimentos, etc. Para necesidades específicas La aplicación de Principios biológicos a la tecnología para resolver problemas y la aplicación de principios tecnológicos a la</p>	<p>Tecnología basada y apoyada con la biología (natural) Tecnología empleada en la naturaleza Transformación de la flora o fauna a través de procesos tecnológicos. La que estudia el cuerpo. [ ] La tecnología basada en la naturaleza. No tengo mucho conocimiento al respecto pero creo que es la tecnología basada en elementos naturales. Tecnología aplicada en seres vivos. LA tecnología que utiliza sus herramientas para desarrollar y trabajar sobre seres vivos. Tecnología aplicada a los procesos biológicos (genética, etc.) No se. Es el usar la tecnología en el cuidado y beneficio de la vida y la naturaleza. Es la combinación de la tecnología aplicada en procesos biológicos. Modificación en cosas biológicas. alimentos Ciencia que se encarga de estudiar la vida y su relación con lo tecnológico Avance científico en materia viva. Tecnología que usan elementos naturales. Tecnología en la vida o para la vida. Una tecnología que tiene estrecha relación con los seres vivos. Híbrido de biología y técnica. Técnica que se avoca al uso de recursos biológicos en contraposición a los inorgánicos como el metal. No, pero puedo deducirlo. Es la tecnología que se utiliza sobre los objetos animados, es decir vivos. Los avances en la tecnología en cuanto a la naturaleza Es tecnología para manipular células y ADN para animales, personas y alimentos. La tecnología de la vida y alimentos. Tecnología en ¿organismos? [ ]</p>

(...ANEXO 8...)

<p>biología. Es la tecnología basada en los procesos biológicos. Tecnología basada en procesos biológicos. Procesos para fabricar o mejorar alimentos o sustancias orgánicas; procesas que las usen Es aquella tecnología que tiene que ver con la aplicación a la naturaleza o a aquello que es vivo. Tecnología+biología Es la ciencia donde la tecnología se aplica, usa e interrelaciona con la biología. Relacionado con el ADN, clonación, nanotecnología, en la medicina, los nuevos instrumentos que ayudan con la vida. La tecnología (aplicación de la ciencia) que se vale, o transforma por medio de seres vivos. [ ] Tecnología basada en el medio ambiente. La tecnología basada en el medio ambiente. No sé. No anotó en la siguiente pregunta. No sé. No anotó en la siguiente pregunta. Los avances tecnológicos enfocados a la biología. No se muy bien, pero sería como modificar tecnológicamente la biología. Es aplicar cosas de tecnología en la ciencia de la biología. La mezcla de la biología con la tecnología, como la clonación y los transgénicos y esas cosas.</p>	<p>Es la ciencia tecnológica basada o pensada en la biología. Es la utilización de l tecnología para tomando en cuenta factores que limitaran al producto para que no afecte de forma opresora a la naturaleza Hacer uso de las capacidades tecnológicas para fines naturales, biológicos. Tecnología de cosas que tiene que ver con la vida. Usar la tecnología en el campo ya sea humano, en la naturaleza, etc. La tecnología relacionada con la vida. La aplicación de principios biológicos de modificación para obtener un producto. Es la tecnología mezclada con la vida que es hecha por el hombre. Tecnología aplicada para resolver problemas biológicos y/o mejorar procesos. Tecnología aplicada a los alimentos, farmacia y demás relaciones con elementos orgánicos. No se. Biología con tecnología Es la tecnología relacionada con la agricultura principalmente. Es el uso de la tecnología sobre la Biología Tecnología aplicada hacia la medicina Algo en lo que se relaciona la vida y la tecnología.</p>
--	--

### ¿Qué son los transgénicos para los jóvenes?

Trascripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué son los transgénicos, los jóvenes opinan:

1. No se
2. No tengo idea
3. Creado por el ser humano buscando la naturaleza
4. [ ]
5. Son cosas o productos que son transformadas
6. Cosas que mejoran las cualidades físicas de animales, plantas, etc.
7. Modificaciones mediante procesos tecnológicos de flora y fauna.
8. Son productos agrícolas modificados que comemos todos los días.
9. Genéticamente alterados para obtener un beneficio
10. Son transformaciones que hace el hombre a diferentes cosas
11. [ ]No anotó, ni la siguiente.
12. Alteración de lo natural.
13. Son productos que sustituyen lo natural con otras sustancias, pero cumplen con las mismas funciones.
14. Son los alimentos que han sido modificados
15. Alimentos procesados
16. Productos que han sido alterados genéticamente
17. Elementos que pierden su origen natural y son alterados.
18. Seres modificados genéticamente.
19. Productos vivos y/o comestibles que se manipulan desde su código genético
20. Vegetales ( o animales) con información genética implantada y no de una procedencia natural para la especie (tomates con genes de salmón)
21. Alimentos que tienen alterada su genética
22. El duplicar algún producto.
23. Productos modificados químicamente.
24. Alimentos alterados genéticamente para aumentar el tamaño y los nutrientes.
25. Mutaciones
26. Son alimentos que están mutados o cambiados para crear otros con mayores características
27. Productos alterados molecularmente para su desarrollo natural.
28. Modificación Genéticamente
29. Productos del sector agrícola que son clonados mediante su ADN
30. Modificación genéticamente
31. Es como un sustituto de algo, lo cual se logra con tecnología.
32. Es la transformación de algo (alimentos)
33. Como hacer frutos sin semillas
34. No sé
35. Manipulación para hacer crecer química y biológicamente la industria alimenticia.
36. [ ]
37. Alimentos y hormonas.
38. Son las alteraciones que se le hacen en los genes tanto de productos vegetales, como animales para que se desarrollen más rápido de lo normal.
39. Lo he escuchado más no tengo una definición.
40. Sustancias o alimentos que son alterados genéticamente.
41. Son las copias de productos por intercambio genético.
42. Organismos con alteraciones genéticas como la inclusión de características de una especie ajena.
43. Alimentos con genes manipulados (alterados)

**(...ANEXO 9...)**

44. Alimentos alterados genéticamente.
45. Alimentos alterados genéticamente para agregar características deseadas.
46. Son productos o seres vivos que han sido modificados genéticamente.
47. Alimentos y objetos de origen biológico alterados genéticamente.
48. Son los alimentos que están genéticamente modificados.
49. alimentos alterados
50. Comida que se manipula para mejorarla
51. Alimentos genéticamente modificados.
52. Sustancias químicas que hicieron los procesos de todo ser humano
53. Alimentos que han sido alterados para que sean mejores.
54. Son alimentos que fueron modificados sus genes.
55. Como alteraciones de genes o algo así.
56. Alimentos alterados para tener mejores resultados.
57. [ ]
58. Alimentos alterados genéticamente para mejorarlos sustancialmente.
59. Es la modificación de los genes para hacer una mejora.
60. Productos químicos
61. Algo que puede ser modificado internamente para darle una mejor presentación
62. Los productos que no son orgánicos, que están alterados.
63. Son alimentos alterados genéticamente para que sean más grandes y con más color.
64. Productos hechos a base de animales.
65. Comida modificada genéticamente
66. Alimentos ellos usando la tecnología.
67. [ ]
68. No se
69. Algún alimento o ser alterado genéticamente.
70. Alimentos o productos que han sido modificados en su ADN y/o se producen mediante un organismo modificado genéticamente.
71. Sustancias químicas que hacen que se acelere el proceso de un producto.
72. Productos que se van creando e innovando.
73. Son productos que se crean con otros.
74. Son cosas que pasan para modificar a uno como persona.
75. Son “alaciones” genéticas en vegetales y alimentos que causan daño.
76. Orgánicos alterados en su estructura para resaltar alguno ovarios de sus atributos.
77. Químicos para manipular el crecimiento de la naturaleza (animales, frutas, etc.)
78. Químicos aplicados para manipular la naturaleza.
79. Productos que se alteran para dar mejor beneficio.
80. Frutas o verduras hechas genéticamente en laboratorio.
81. Productos que aparentan ser iguales.
82. Son alimentos modificados genéticamente
83. Aquellos alimentos que han sido modificados genéticamente.
84. Todo aquello modificado genéticamente.
85. Alimentos alterados genéticamente
86. No lo se
87. Productos similares a los originales, cuya genética es manipulada con la ayuda de la biotecnología.
88. Organismo alterado genéticamente.

## ANEXO 10

### ¿Qué son los transgénicos para los hombres y las mujeres?

Trascripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué son los transgénicos, los hombres y las mujeres opinan:

Mujeres	Hombres
<p>No se</p> <p>No tengo idea</p> <p>Son cosas o productos que son transformadas</p> <p>Cosas que mejoran las cualidades físicas de animales, plantas, etc.</p> <p>Genéticamente alterados para obtener un beneficio</p> <p>Son transformaciones que hace el hombre a diferentes cosas.</p> <p>Son productos que sustituyen lo natural con otras sustancias, pero cumplen con las mismas funciones.</p> <p>Son los alimentos que han sido modificados</p> <p>Alimentos procesados</p> <p>Productos que han sido alterados genéticamente</p> <p>Alimentos que tienen alterada su genética</p> <p>Productos modificados químicamente.</p> <p>Mutaciones</p> <p>Son alimentos que están mutados o cambiados para crear otros con mayores características</p> <p>Productos del sector agrícola que son clonados mediante su ADN</p> <p>Es como un sustituto de algo, lo cual se logra con tecnología.</p> <p>Es la transformación de algo (alimentos)</p> <p>Como hacer frutos sin semillas</p> <p>Alimentos y hormonas.</p> <p>Son las alteraciones que se le hacen en los genes tanto de productos vegetales, como animales para que se desarrollen más rápido de lo normal.</p> <p>Son las copias de productos por intercambio genético.</p> <p>Alimentos con genes manipulados (alterados)</p> <p>Alimentos alterados genéticamente para agregares características deseadas.</p> <p>Alimentos y objetos de origen biológico alterados genéticamente.</p> <p>Son los alimentos que están genéticamente modificados.</p> <p>Alimentos genéticamente modificados.</p>	<p>Creado por el ser humano buscando la naturaleza</p> <p>[ ]</p> <p>Modificaciones mediante procesos tecnológicos de flora y fauna.</p> <p>Son productos agrícolas modificados que comemos todos los días.</p> <p>[ ] No anotó, ni la siguiente</p> <p>Alteración de lo natural.</p> <p>Elementos que pierden su origen natural y son alterados.</p> <p>Seres modificados genéticamente.</p> <p>Productos vivos y/o comestibles que se manipulan desde su código genético</p> <p>Vegetales ( o animales) con información genética implantada y no de una procedencia natural para la especie (tomates con genes de salmón)</p> <p>El duplicar algún producto.</p> <p>Alimentos alterados genéticamente para aumentar el tamaño y los nutrientes.</p> <p>Productos alterados molecularmente para su desarrollo natural.</p> <p>Modificación Genéticamente</p> <p>Modificación genéticamente</p> <p>No sé</p> <p>Manipulación para hacer crecer química y biológicamente la industria alimenticia.</p> <p>[ ]</p> <p>Lo he escuchado más no tengo una definición.</p> <p>Sustancias o alimentos que son alterados genéticamente.</p> <p>Organismos con alteraciones genéticas como la inclusión de características de una especie ajena.</p> <p>Alimentos alterados genéticamente.</p> <p>Son productos o seres vivos que han sido modificados genéticamente.</p> <p>alimentos alterados</p> <p>Comida que se manipula para mejorarla</p> <p>Sustancias químicas que hicieron los procesos de todo ser humano</p> <p>Como alteraciones de genes o algo así.</p> <p>Alimentos alterados para tener mejores resultados.</p>

## (...ANEXO 10...)

<p>Alimentos que han sido alterados para que sean mejores. Es la modificación de los genes para hacer una mejora. Productos químicos Son alimentos alterados genéticamente para que sean más grandes y con más color. Productos hechos a base de animales. Algún alimento o ser alterado genéticamente. Sustancias químicas que hacen que se acelere el proceso de un producto. Productos que se van creando e innovando. Son productos que se crean con otros. Químicos para manipular el crecimiento de la naturaleza (animales, frutas, etc.) Químicos aplicados para manipular la naturaleza. Productos que aparentan ser iguales. Aquellos alimentos que han sido modificados genéticamente. Todo aquello modificado genéticamente. Productos similares a los originales, cuya genética es manipulada con la ayuda de la biotecnología.</p>	<p>Alimentos alterados genéticamente para mejorarlos sustancialmente. Algo que puede ser modificado internamente para darle una mejor presentación Los productos que no son orgánicos, que están alterados. Comida modificada genéticamente Alimentos ellos usando la tecnología. No se Alimentos o productos que han sido modificados en su ADN y/o se producen mediante un organismo modificado genéticamente. Son cosas que pasan para modificar a uno como persona. Son “aliciaciones” genéticas en vegetales y alimentos que causan daño. Orgánicos alterados en su estructura para resaltar alguno ovarios de sus atributos. Productos que se alteran para dar mejor beneficio. Frutas o verduras hechas genéticamente en laboratorio. Son alimentos modificados genéticamente Alimentos alterados genéticamente No lo se Organismo alterado genéticamente</p>
--	--

### ¿Qué es la clonación para los jóvenes?

Trascripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué son es la clonación, los jóvenes opinan

1. Una ciencia que te puede ayudar en cuanto a rescatar un ser vivo o un órgano pero éticamente no es correcto.
2. La copia de otra persona o cualquier otra cosa que sea un ser vivo
3. Debería ser para el apoyo del ser humano, no la creación/salud.
4. Tema muy delicado pero estoy en contra de todo
5. Hacer una réplica de un ser vivo, a partir de una célula.
6. Una oportunidad de mejora siempre y cuando sea manejada con ética.
7. Hacer una copia idéntica de las células.
8. Es hacer un producto ya sea animal, humano, etc. Tomar el ADN y hace una copia idéntica.
9. Varía en órganos o lo que se pretende hacer con seres humanos. Es jugar a ser Dios para beneficio del hombre.
10. Estoy en contra, cada cosa en este mundo fue creada para ser única.
11. Clonaciones animales.
12. Método científico que puede ser benéfico dependiendo de el uso.
13. Basarse en algo para realizar un producto completamente igual
14. El hecho de duplicar desde una célula hasta un animal complejo
15. Tomar el gen de un ser humano o de vegetales incluso de animales y volverlo a desarrollar.
16. [ ]
17. Tratar de crear a otro ser con las mismas características físicas
18. Reproducir a un ser vivo por medio de sus células
19. La repetición/multiplicación de una célula madre por medio de inseminación artificial para que el producto tenga el mismo código de ADN de la célula madre.
20. Ir en contra de la naturaleza
21. Sacar una muestra exacta de algo ( que no es natural)
22. Duplicar a un ser vivo.
23. Muy buena.
24. La reproducción de plantas o animales con beneficios al hombre.
25. A partir de una célula crear otra igual
26. Crear otro ser idéntico al original
27. La réplica genética de un ser
28. Mala
29. El proceso mediante el cual se hace una copia idéntica por medio de las células madres.
30. Cuando pones algo químico para que se den las Cosas
31. Reproducir idénticamente algo
32. La clonación es duplicar con todas sus características a un ser vivo.
33. [ ]
34. Crear una persona o animal a base de lo tecnológico ( no natural)
35. Manipular el ADN e información genética con el fin de crear un individuo idéntico a otro existente
36. Hacer dos seres iguales
37. Para hacer órganos.
38. Es un método que usado de manera ética, puede hacer muchos beneficios a la sociedad, usado específicamente en el tratamiento de las enfermedades.
39. La copia de un ser vivo para fines benéficos

## (...ANEXO 11...)

40. La duplicación de algo.
41. Un fraude, en tanto que se hable de clonación humana, en tanto que se hable de clonación de vegetales u otras sustancias o forma de vida es un hecho que sucede no solo en un laboratorio.
42. Una experimentación genética a fin de conseguir dos individuos idénticos.
43. Una solución. Manejada de la manera correcta.
44. No se aprueba.
45. Un procedimiento que tiene muchas implicaciones éticas.
46. La formación de órganos y/o seres vivos a partir de células madres.
47. Un medio para comprender la vida y solucionar problemas específicos.
48. Un elemento que puede ser muy útil para mejorar la calidad de vida del ser humano, pero que debe ser tratado con mucha responsabilidad y respeto.
49. [ ]
50. Clonación de células, animales personas.
51. El uso de la genética para crear (órganos) células a partir de una información de células previas.
52. El abuso de la ciencia y la tecnología en los procesos evolutivos.
53. Un proceso de copiar algo orgánico.
54. Muy polémico
55. Avance a la ciencia.
56. ES hacer una copia de un ser vivo.
57. [ ]
58. Un método sumamente discutido que ayudaría de sobre manera a la salud, por las investigaciones.
59. La creación intencionada de alguna parte o de algún ser vivo con el mismo material genético.
60. Una posible opción para desarrollos biológicos.
61. Buena, siempre y cuando no se use de manera irresponsable.
62. La reproducción de células para diferentes fines.
63. Un método por el cual una célula madre se le implanta un núcleo a clonar y con esto crear un ser o una especie que puede estar en peligro de extinción o que sirva para poder transplantar órganos a otras personas.
64. Un método donde se recuperan células de un ser vivo para volver a hacerlo igual.
65. La copia de una vida.
66. La fiel copia de algún objeto.
67. [ ]
68. El futuro de la humanidad
69. Por medio del ADN formar un ser vivo idéntico a otro.
70. Volver a producir un ser vivo existente.
71. Creación de un ser humano con tus mismos rasgos.
72. Mala, ya que aparte de que viven menos tiempo, pueden generar dif. Enfermedades y deformaciones.
73. Bueno, pero depende de la perspectiva porque puede servir para combatir enfermedades pero lo que se clonan sufre.
74. Una forma para ayudar a problemas, no a jugar a hacer dioses.
75. Una solución viable para la escasez de órganos (donados).
76. Una opción interesante para resolver problemas de salud..
77. Hacer una repetición de algo totalmente igual.
78. Depende como sea utilizada, pero para recuperar especies en peligro de extinción, me parece que es interesante.
79. Dar una mejor calidad de vida. Mientras no se de en los humanos ADELANTE;
80. Algo que ayuda pero también puede ser mal utilizado.
81. Crear un ser vivo o alimentos por métodos médicos.

## (...ANEXO 11...)

82. Es la duplicación o creación de cualquier cosa viva por medio de sus células.
83. Hacer dos cosas partiendo de uno y el resultado es otro igual.
84. [ ]
85. Algo inevitable a futuro
86. Creación de vida pero no estoy de acuerdo con la clonación humana.
87. Buena, ayudaría a la gente que requiere de un transplante y similares, pero mala, porque no seríamos tan conscientes con el cuidado de nuestro cuerpo.
88. Un acto que se realiza a pesar de ser cuestionado.



**¿Qué es la clonación para hombres y mujeres?**

Trascripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte II.- Biotecnología. Sobre qué son es la clonación, los hombres y las mujeres opinan

Mujeres	Hombres
<p>Una ciencia que te puede ayudar en cuanto a rescatar un ser vivo o un órgano pero éticamente no es correcto.                      La copia de otra persona o cualquier otra cosa que sea un ser vivo                      Hacer una réplica de un ser vivo, a partir de una célula.                      Una oportunidad de mejora siempre y cuando sea manejada con ética.                      Varía en órganos o lo que se pretende hacer con seres humanos. Es jugar a ser Dios para beneficio del hombre.                      Estoy en contra, cada cosa en este mundo fue creada para ser única.                      Basarse en algo para realizar un producto completamente igual                      El hecho de duplicar desde una célula hasta un animal complejo                      Tomar el gen de un ser humano o de vegetales incluso de animales y volverlo a desarrollar.                      [ ].                      Sacar una muestra exacta de algo ( que no es natural)                      Muy buena.                      A partir de una célula crear otra igual                      Crear otro ser idéntico al original                      El proceso mediante el cual se hace una copia idéntica por medio de las células madres.                      Reproducir idénticamente algo                      La clonación es duplicar con todas sus características a un ser vivo.                      [ ]                      Para hacer órganos.                      Es un método que usado de manera ética, puede hacer muchos beneficios a la sociedad, usado específicamente en el tratamiento de las enfermedades.                      Un fraude, en tanto que se hable de clonación humana, en tanto que se hable de clonación de vegetales u otras sustancias o forma de vida es un hecho que sucede no solo en un laboratorio.                      Una solución. Manejada de la manera correcta.</p>	<p>Debería ser para el apoyo del ser humano, no la creación/salud.                      Tema muy delicado pero estoy en contra de todo                      Hacer una copia idéntica de las células.                      Es hacer un producto ya sea animal, humano, etc. Tomar el ADN y hace una copia idéntica.                      Clonaciones animales.                      Método científico que puede ser benéfico dependiendo de el uso.                      Tratar de crear a otro ser con las mismas características físicas                      Reproducir a un ser vivo por medio de sus células                      La repetición/multiplicación de una célula madre por medio de inseminación artificial para que el producto tenga el mismo código de ADN de la célula madre.                      Ir en contra de la naturaleza                      Duplicar a un ser vivo.                      La reproducción de plantas o animales con beneficios al hombre.                      La réplica genética de un ser                      Mala                      Cuando pones algo químico para que se den las cosas                      Crear una persona o animal a base de lo tecnológico ( no natural)                      Manipular el ADN e información genética con el fin de crear un individuo idéntico a otro existente                      Hacer dos seres iguales                      La copia de un ser vivo para fines benéficos                      La duplicación de algo.                      Una experimentación genética a fin de conseguir dos individuos idénticos.                      No se aprueba.                      La formación de órganos y/o seres vivos a partir de células madres.                      [ ]                      Clonación de células, animales personas.                      El abuso de la ciencia y la tecnología en los procesos evolutivos.</p>

(...ANEXO 12...)

<p>Un procedimiento que tiene muchas implicaciones éticas.</p> <p>Un medio para comprender la vida y solucionar problemas específicos.</p> <p>Un elemento que puede ser muy útil para mejorar la calidad de vida del ser humano, pero que debe ser tratado con mucha responsabilidad y respeto.</p> <p>El uso de la genética para crear (órganos) células a partir de una información de células previas.</p> <p>Un proceso de copiar algo orgánico.</p> <p>La creación intencionada de alguna parte o de algún ser vivo con el mismo material genético.</p> <p>Una posible opción para desarrollos biológicos.</p> <p>Un método por el cual una célula madre se le implanta un núcleo a clonar y con esto crear un ser o una especie que puede estar en peligro de extinción o que sirva para poder transplantar órganos a otras personas.</p> <p>Un método donde se recuperan células de un ser vivo para volver a hacerlo igual.</p> <p>Por medio del ADN formar un ser vivo idéntico a otro.</p> <p>Creación de un ser humano con tus mismos rasgos.</p> <p>Mala, ya que aparte de que viven menos tiempo, pueden generar diferentes enfermedades y deformaciones.</p> <p>Bueno, pero depende de la perspectiva porque puede servir para combatir enfermedades pero los que se clonan sufre.</p> <p>Hacer una repetición de algo totalmente igual.</p> <p>Depende como sea utilizada, pero para recuperar especies en peligro de extinción, me parece que es interesante.</p> <p>Crear un ser vivo o alimentos por métodos médicos.</p> <p>Hacer dos cosas partiendo de uno y el resultado es otro igual.</p> <p>[ ]</p> <p>Buena, ayudaría a la gente que requiere de un trasplante y similares, pero mala, porque no seríamos tan conscientes con el cuidado de nuestro cuerpo.</p>	<p>Avance a la ciencia.</p> <p>ES hacer una copia de un ser vivo.</p> <p>Un método sumamente discutido que ayudaría de sobre manera a la salud, por las investigaciones.</p> <p>Buena, siempre y cuando no se use de manera irresponsable.</p> <p>La reproducción de células para diferentes fines.</p> <p>La copia de una vida.</p> <p>La fiel copia de algún objeto.</p> <p>El futuro de la humanidad</p> <p>Volver a producir un ser vivo existente.</p> <p>Una forma para ayudar a problemas, no a jugar a hacer dioses.</p> <p>Una solución viable para la escasez de órganos (donados).</p> <p>Una opción interesante para resolver problemas de salud..</p> <p>Dar una mejor calidad de vida. Mientras no se de en los humanos ADELANTEj.</p> <p>Algo que ayuda pero también puede ser mal utilizado.</p> <p>Es la duplicación o creación de cualquier cosa viva por medio de sus células.</p> <p>Algo inevitable a futuro</p> <p>Creación de vida pero no estoy de acuerdo con la clonación humana.</p> <p>Un acto que se realiza a pesar de ser cuestionado.</p>
---	---

## ANEXO 13

**Fuentes de difusión: programa de televisión o radio, película, libro, revista, artículo o sitio de Internet mencionados por los jóvenes.**

Transcripción de los listados obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte IV Difusión y percepción. Listado de programas, películas, libro, revista, artículo o sitio de Internet que mencionados por los jóvenes

1. Animal Planet
2. Creo que la película se llama "Sexto día" y ya no recuerdo de los demás
3. Película La isla. Canal de TV-Discovery Channel
4. No, mi padre trabaja en la FAO, toda la información que recibo es privada y confidencial.
5. No recuerdo
6. Saber más ( revista)
7. Discovery Channel
8. Discovery, Nat GEO.
9. Documentos de medicina, ya que eso estudia mi hermana.
10. [ ]
11. [ ]
12. Que tal Fernanda 93.9 am
13. No
14. Green peace. Página de internet
15. Discovery Channel
16. Revista muy interesante. Discovery Channel
17. Discovery Channel
18. No recuerdo
19. I robot, AdE biotecnología
20. La isla (película)
21. No se ( National Geographc)
22. [ ]
23. El Futuro ahora en Discovery Channel.
24. Muy interesante y T.V Noticiero
25. Revista Muy interesante
26. Canal 22 La nueva ciencia
27. Times
28. National Geographic
29. Discovery Channel, Discovery Health
30. GOOGLE
31. Discovery Channel.
32. Muy interesante
33. Clase de Teoría del derecho.
34. El sexto día (película) , star wars, oveja Dolly
35. Conferencia Plenaria: Alimentos Transgénicos en Congreso de Ingeniería Química y Ambiental.
36. [www.answersforall.com/ka](http://www.answersforall.com/ka)
37. en la TV
38. [w3.greenpeace.org](http://w3.greenpeace.org), [peta.org](http://peta.org) y diversas revistas de estas organizaciones así como programas de tv por cable.
39. Discovery channel/ conozca más.
40. En el Discovery
41. Discovery channel, la clonación biogenética, conozca más, etc.
42. Resident Evil ( video juego)

(...ANEXO 13...)

43. [ ]
44. Men Health
45. Muy interesante. Greenpeace.org. Programa "exploraciones".
46. Gataca, Science, La Isla del Dr. Moreau, Congreso de Ingeniería química y ambiental ( 2o y 3o)
47. Scientific American y google scholar.
48. No recuerdo
49. No recuerdo
50. TV Azteca, el noticiero.
51. No recuerdo
52. Revistas, interne y Discovery
53. No recuerdo
54. Discovery Channel.
55. El sexto día, Nat GEO.com, Los niños del Brazil.
56. Muy interesante, C7, Life.
57. [ ]
58. Solo recuerdo el canal Discovery Channel
59. Materia de valores sexuales.
60. Nop.
61. La isla ,Yo Robot, Un mundo feliz.
62. Biotecnologías de Discovery Channel, Magis, Sumario.
63. Muy interesante, National Geographic, Disscovery Channel
64. Cine
65. Discovery Channel, National Geographic.
66. No me acuerdo de alguno exacto
67. [ ]
68. Gataca (película), "o. congreso de Ingeniería Química y ambiental del ITESO. (Conferencia con Dr. Humberto Terrones (creo?))
69. Muy interesante, Congreso Ing. Química (2 años atrás), Scientific American.
70. Muy interesante.
71. Canal: Discovery Channel
72. Discovery Channel.
73. No recuerdo alguno, pero está en Canal Discovery.
74. Discovery Health.
75. Folletos de -biotecnología.
76. Radio U de G 104.3
77. [ ]
- 78.
79. [ ]Muy interesante.
80. Discovery Channel
81. [ ]
82. Muy interesante
83. En National Geographic, pero no me acuerdo de los nombres.
84. La isla, una cosa que se llama bone marrow cells.
85. El sexto día (película).
86. No recuerdo.
87. Revista Muy interesante. Canal Discovery Channel.
88. Película "The future of the food".

**Fuentes de difusión: programa de televisión o radio, película, libro, revista, artículo o sitio de Internet mencionados por hombres y mujeres.**

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte IV Difusión y percepción. Listado de programas, películas, libro, revista, artículo o sitio de Internet que mencionados por hombres y mujeres.

Mujeres	Hombres
<p>Animal planet                      Creo que la película se llama "Sexto día" y ya no recuerdo de los demás                      No recuerdo                      Saber más ( revista)                      Documentos de medicina, ya que eso estudia mi hermana.                      [ ]                      No                      Green peace. Página de internet                      Discovery Channel                      Revista muy interesante. Discovery Channel                      No se ( National Geographc)                      El Futuro ahora en Discovery Channel.                      Revista Muy interesante                      Canal 22 La nueva ciencia                      Discovery Channel, Discovery Health                      Discovery Channel.                      Muy interesante                      Clase de Teoría del derecho. en la TV                      w3.greenpeace.org, peta.org y diversas revistas de estas organizaciones así como programas de tv por cable.                      Discovery channel, la clonación biogenética, conozca más, etc.                      [ ]                      Muy interesante. Greenpeace.org. Programa "exploraciones".                      Scientific American y google scholar.                      No recuerdo                      No recuerdo                      No recuerdo                      Discovery Channel                      El sexto día.                      Solo recuerdo el canal Discovery Channel                      Materia de valores sexuales.                      Biotecnologías de Discovery Channel, Magis, Sumario.                      Muy interesante, National Geographic, Discovery Channel                      Gataca (película), "o. congreso de</p>	<p>Película La isla. Canal de TV-Discovery Channel                      No, mi padre trabaja en la FAO, toda la información que recibo es privada y confidencial.                      Discovery Channel                      Discovery, Nat GEO.                      [ ]                      Que tal Fernanda 93.9 am                      Discovery Channel                      No recuerdo                      I robot, AdE biotecnología                      La isla (película)                      [ ].                      Muy interesante y T.V Noticiero Times                      National Geographic                      GOOGLE                      El sexto día (película) , star wars, oveja Dolly                      Conferencia Plenaria: Alimentos Transgénicos en Congreso de Ingeniería Química y Ambiental.                      www.answersforall.com/ka                      Discovery channel/ conozca más.                      En el Discovery                      Resident Evil ( video juego)                      Men Health                      Gataca, Science, La Isla del Dr. Moreau, Congreso de Ingeniería química y ambiental ( 2o y 3o)                      No recuerdo                      TV Azteca, el noticiero.                      Revistas, interne y Discovery                      No.                      El sexto día, Nat GEO.com, Los niños del Brazil.                      Muy interesante, C7, Life.                      Nop.                      La isla ,Yo Robot, Un mundo feliz.                      Cine                      Discovery Channel, National Geographic.                      No me acuerdo de alguno exacto</p>

<p>Ingeniería Química y ambiental del ITESO. (Conferencia con Dr. Humberto Terrones (creo?))  Muy interesante.  Canal: Discovery Channel  Discovery Channel.  Radio U de G 104.3  [ ]  [ ]  En National Geographic, pero no me acuerdo de los nombres.  La isla, una cosa que se llama bone marrow cells.  Revista Muy interesante. Canal Discovery Channel.</p>	<p>Muy interesante, Congreso Ing. Química (2 años atrás), Scientific American.  No recuerdo alguno, pero está en Canal Discovery.  Discovery Health.  Folletos de -biotecnología.  Muy interesante.  Discovery Channel  Muy interesante  El sexto día (película).  No recuerdo.  Película "The future of the food".</p>
--	---

### **Comentarios y anotaciones extras sobre clonación y transgénicos de los jóvenes.**

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte IV Difusión y percepción, sobre el discurso expresado por los jóvenes como: opinión sobre lo importante en relación a la *clonación* y a los *transgénicos*

1. No
2. Pues no se que son los transgénicos y no tengo idea de que son y de la clonación que no se me hace algo bueno, quizás aceptaría en la clonación de órganos para ayudar a personas pero no para hacer una persona = q'tú.
3. La clonación de seres humanos no la considero ética, pero si la clonación de órganos para su ayuda.
4. Los transgénicos son muy peligrosos, se deben crear medidas de control y detener su uso.
5. Que es un tema importante pero a la vez delicado, ya que si la clonación se llevara a cabo surgirían muchas situaciones críticas y problemas sino es manejada de forma benéfica o adecuada.
6. [ ]
7. Deben ser utilizados de una forma correcta.
8. Creo que los transgénicos son necesarios, ya que si no , no se podría dar abasto a la comida del mundo
9. El uso de la tecnología está al servicio del hombre, pero no creo que sea válido imponerse ante la naturaleza. Todo debe tener medidas y límites.
10. [ ]
11. Saber en las noticias.
12. No podría aportar mucho.
13. Básicamente la información completa y sin opinión para entenderlos de la manera correcta y sin manipulaciones.
14. Realmente No.
15. [ ]
16. Es un tema que debe ser discutido por los gobiernos y no solo por los grandes laboratorios.
17. No lo creo....
18. [ ]
19. Si se desarrolla y se trabaja por intereses económicos, hará más daño a la humanidad.
20. La clonación es algo potencialmente buena, pero utilizado con malas razones.
21. Que pienso que los transgénicos no son tan buenos. Sin embargo son necesarios para podernos abastecer.
22. Deben ser utilizados con una adecuada información.
23. Nops.
24. Creo que ambas pueden ser de mucho beneficios para las personas siempre y cuando este regulado por un gobierno competente y parcial.
25. [ ]
26. [ ]
27. Que puede ser benéfico si es aplicado con consciencia
28. Salvavidas
29. De manera positiva se pueden utilizar para optimizar el abastecimiento de productos.
30. Pues que está bien, pero nada más tiene que ser por un sentido bueno.
31. Pienso que en cuanto a tecnología está bien, pero en cuanto a vida del ser humano no está bien.

## (...ANEXO 15...)

32. Espero que sea utilizado para fines 100% médicos
33. [ ]
34. Creo que la clonación es algo correcto
35. Que es muy interesante pero dependerá del fin con que se utilice.
36. No me interesa mucho.
37. No.
38. [ ]
39. La clonación creo que será bastante usada en el futuro cercano para la salvación de vidas.
40. No siempre son la mejor solución aunque tal vez la más viable en cuanto a facilidad.
41. Que debería de dejar de satanizar tanto ese lado de la ciencia y promover sus investigaciones, etc. Me gustaría actualizar los datos que tengo al respecto, así que estaría "chido" ver tu trabajo final.
42. Suena divertido
43. [ ]
44. Debe tenerse cuidado.
45. Son tecnologías "muy nuevas" y por lo tanto "riesgosas", ya que aún no se tiene conocimiento sobre efectos secundarios, por lo tanto se debería aplicar el "principio precautorio".
46. [ ]
47. Mientras se tengan claros los límites de lo que se debe hacer, no hay razón para impedir el desarrollo de ambas.
48. Es un recurso que puede solucionar muchos problemas de alimentación, salud y medicamentos, pero que a la vez debe ser estudiado para conocer el impacto en nuestras vidas.
49. No me gusta nada porque no es natural.
50. Nada.
51. Personalmente todavía no me encuentro con suficientes bases positivas como para estar a favor, por el contrario la manera en que los productos dañan la tierra cultivable y la economía de los agricultores más necesitados son puntos que me ponen en contra.
52. [ ]
53. Me parece que es bastante interesante que se haya logrado un proceso para mejorar la producción de sustancias orgánicas mejores.
54. Debe discutirse para cuidar sus efectos
55. No
56. [ ]
57. [ ]
58. Pues, los transgénicos me parecen en cierta forma malos porque se prueban con humanos y muchos alimentos causan males por los genes que se alteran. Lo que no ha sido alterado es más sabroso.
59. Se deben de tomar medidas con limitaciones y llegar a un consenso general.
60. Debe darse buen uso.
61. Que causan cáncer.
62. Todo no puede ser prohibido si se le puede sacar un provecho benéfico para la sociedad.
63. Que debería darse un poco más de atención sobre estos temas ya que están siendo aplicados en el presente y debemos de tener una opinión y un conocimiento claro sobre ellos.
64. No estoy de acuerdo con la clonación al igual que con los transgénicos.
65. Que siempre y cuando esté bien controlado no hay problema.
66. La clonación es buena siempre y cuando se use para fines como descubrir medicinas para combatir algún virus.
67. [ ]

## (...ANEXO 15...)

68. [ ].
69. Bien utilizados son herramientas muy útiles para la evolución, alimentación y supervivencia de los seres humanos.
70. No anotó
71. Son temas muy serios a los cuales se debe poner atención.
72. No.
73. [ ]
74. [ ]
75. [ ]
76. Hay que investigar a fondo y después pensar objetivamente el como utilizarse en caso de decidir hacerse.
77. Pues no se mucho para el tema pero si se que es nocivo para la salud.
78. Me parece que manipular la evolución natural por ejemplo de los alimentos puede dañar la salud del ser humano, por sustancias nocivas.
79. [ ]
80. [ ]
81. [ ].
82. Se necesita mucha responsabilidad y moral para tratar esto.
83. La clonación, yo la veo como buena opción para curar las enfermedades. Y sobre los transgénicos que no creo que sea bueno, porque es jugar con la naturaleza.
84. Que no me parece mal pero debería estar regulado y no para propósitos malos.
85. No.
86. [ ]
87. [ ]
88. Si se usa con un buen fin puede ser positivo.



## ANEXO 16

### Comentarios y anotaciones extras sobre clonación y transgénicos de hombres y mujeres.

Transcripción de los textos obtenidos en el Sondeo Jóvenes, biotecnología y vida cotidiana en la Parte IV Difusión y percepción, sobre el discurso expresado por hombres y mujeres como: opinión sobre lo importante en relación a la *clonación* y a los *transgénicos*

Mujeres	Hombres
<p>No Pues no se que son los transgénicos y no tengo idea de que son y de la clonación que no se me hace algo bueno, quizás aceptaría en la clonación de órganos para ayudar a personas pero no para hacer una persona = q'tú. Que es un tema importante pero a la vez delicado, ya que si la clonación se llevara a cabo surgirían muchas situaciones críticas y problemas sino es manejada de forma benéfica o adecuada. [ ] El uso de la tecnología está al servicio del hombre, pero no creo que sea válido imponerse ante la naturaleza. Todo debe tener medidas y límites. [ ] Básicamente la información completa y sin opinión para entenderlos de la manera correcta y sin manipulaciones. Realmente No. [ ] Es un tema que debe ser discutido por los gobiernos y no solo por los grandes laboratorios. Que pienso que los transgénicos no son tan buenos. Sin embargo son necesarios para podernos abastecer. Nops. [ ] [ ] De manera positiva se pueden utilizar para optimizar el abastecimiento de productos. Pienso que en cuanto a tecnología está bien, pero en cuanto a vida del ser humano no está bien. Espero que sea utilizado para fines 100% médicos [ ]. No. [ ]</p>	<p>La clonación de seres humanos no la considero ética, pero si la clonación de órganos para su ayuda. Los transgénicos son muy peligrosos, se deben crear medidas de control y detener su uso. Deben ser utilizados de una forma correcta. Creo que los transgénicos son necesarios, ya que si no , no se podría dar abasto a la comida del mundo Saber en las noticias. No podría aportar mucho. No lo creo.... [ ] Si se desarrolla y se trabaja por intereses económicos, hará más daño a la humanidad. La clonación es algo potencialmente buena, pero utilizado con malas razones. Deben ser utilizados con una adecuada información. Creo que ambas pueden ser de mucho beneficios para las personas siempre y cuando este regulado por un gobierno competente y parcial. Que puede ser benéfico si es aplicado con consciencia Salvavidas Pues que está bien, pero nada más tiene que ser por un sentido bueno. Creo que la clonación es algo correcto Que es muy interesante pero dependerá del fin con que se utilice. No me interesa mucho. La clonación creo que será bastante usada en el futuro cercano para la salvación de vidas. No siempre son la mejor solución aunque tal vez la más viable en cuanto a facilidad. Suena divertido Debe tenerse cuidado.</p>

(...ANEXO 16...)

<p>Que debería de dejar de satanizar tanto ese lado de la ciencia y promover sus investigaciones, etc. Me gustaría actualizar los datos que tengo al respecto, así que estaría "chido" ver tu trabajo final.</p> <p>[ ]</p> <p>Son tecnologías "muy nuevas" y por lo tanto "riesgosas", ya que aún no se tiene conocimiento sobre efectos secundarios, por lo tanto se debería aplicar el "principio precautorio".</p> <p>Mientras se tengan claros los límites de lo que se debe hacer, no hay razón para impedir el desarrollo de ambas.</p> <p>Es un recurso que puede solucionar muchos problemas de alimentación, salud y medicamentos, pero que a la vez debe ser estudiado para conocer el impacto en nuestras vidas.</p> <p>Personalmente todavía no me encuentro con suficientes bases positivas como para estar a favor, por el contrario la manera en que los productos dañan la tierra cultivable y la economía de los agricultores más necesitados son puntos que me ponen en contra.</p> <p>Me parece que es bastante interesante que se haya logrado un proceso para mejorar la producción de sustancias orgánicas mejores.</p> <p>Se deben de tomar medidas con limitaciones y llegar a un consenso general.</p> <p>Debe darse buen uso.</p> <p>Que debería darse un poco más de atención sobre estos temas ya que están siendo aplicados en el presente y debemos de tener una opinión y un conocimiento claro sobre ellos.</p> <p>No estoy de acuerdo con la clonación al igual que con los transgénicos.</p> <p>Bien utilizados son herramientas muy útiles para la evolución, alimentación y supervivencia de los seres humanos.</p> <p>Son temas muy serios a los cuales se debe poner atención.</p> <p>No.</p> <p>[ ]</p> <p>Pues no se mucho para el tema pero si se que es nocivo para la salud.</p> <p>Me parece que manipular la evolución natural por ejemplo de los alimentos puede dañar la salud del ser humano, por sustancias nocivas.</p>	<p>[ ]</p> <p>No me gusta nada porque no es natural.</p> <p>Nada.</p> <p>[ ]</p> <p>No</p> <p>[ ]</p> <p>Pues, los transgénicos me parecen en cierta forma malos porque se prueban con humanos y muchos alimentos causan males por los genes que se alteran. Lo que no ha sido alterado es más sabroso. Que causan cáncer.</p> <p>Todo no puede ser prohibido si se le puede sacar un provecho benéfico para la sociedad.</p> <p>Que siempre y cuando esté bien controlado no hay problema.</p> <p>La clonación es buena siempre y cuando se use para fines como descubrir medicinas para combatir algún virus.</p> <p>[ ]</p> <p>[ ]</p> <p>[ ]</p> <p>[ ]</p> <p>Hay que investigar a fondo y después pensar objetivamente el como utilizarse en caso de decidir hacerse.</p> <p>[ ]</p> <p>[ ]</p> <p>Se necesita mucha responsabilidad y moral para tratar esto.</p> <p>No.</p> <p>[ ]</p> <p>Si se usa con un buen fin puede ser positivo.</p>
--	---

**(...ANEXO 16...)**

<p>[ ]. La clonación, yo la veo como buena opción para curar las enfermedades. Y sobre los transgénicos que no creo que sea bueno, porque es jugar con la naturaleza. Que no me parece mal pero debería estar regulado y no para propósitos malos. [ ]</p>	
--	--



### Entrevista Jóvenes Biotecnología y vida cotidiana.

El instrumento de la guía de la entrevista.

#### Primera Parte: Introducción

- Presentación e identificación de los sujetos a entrevistar y de la investigadora.
- Acuerdos básicos para llevar a cabo la entrevista: Sobre la importancia y el valor en esta investigación de todas y cada una de sus opiniones. Sobre su autorización para el registro en audio de la entrevista.

Segunda Parte: La entrevista organizada a partir de tres líneas de indagación y semiestructurada en preguntas básicas que sirvieron de guía para la conversación.

1. La importancia de los transgénicos y la clonación tanto en lo relacionado a sus usos y opiniones personales, como sociales.

- ¿Tú qué piensas sobre clonación y transgénicos?
- ¿Qué te gustaría decir, además de lo que anotaste en el cuestionario del sondeo?
- Tú, ¿qué aplicaciones de estas técnicas usarías?
- ¿Tú qué piensas de esas aplicaciones?

2.-Las características de la difusión de estos conocimientos científicos.

A partir de los datos del sondeo, que se compartieron con los jóvenes entrevistados se les propusieron las siguientes preguntas,

- ¿Tú, qué me podrías decir, sobre cómo y dónde supiste sobre clonación y transgénicos?
- ¿Tú, qué piensas sobre esos medios de difusión?
- ¿De qué te sirve saber sobre clonación y transgénicos en la vida diaria?

3.-Su opinión personal sobre el tema y alguna sugerencia para la difusión de clonación y transgénicos.

- A ti, ¿cómo te gustaría que fuera la difusión de datos sobre transgénicos y clonación?
- ¿Quieres decirme algo más sobre clonación y transgénicos?



## Síntesis de las entrevistas sobre Biotecnología, características y sugerencias de su difusión .

### Entrevista 1.- Pilar, estudiante de Ciencias de la Comunicación en ITESO.

#### a) En relación a los transgénicos y a la clonación opina:

“ Se me hace un tema muy polémico(...)un beneficio para las empresas que venden esa clase de transgénicos, toda esa práctica científica, y los que se están fregando, (...), son los campesinos, son la gente que tiene una tierras que no puede manejarlas “naturalmente”, porque tienen que volver a comprar semillas, porque se mueren, porque tienen que volver a comprar químicos, y yo estoy totalmente en desacuerdo de los transgénicos, aparte de que son un producto, ... que puede lastimar la salud de las personas.”

“ Uy , (...)cuando veo un jitomate así (...), gordito, muy rojo y digo “aquí no tenemos de ese tipo de jitomates”, (...)quien sabe que les hayan puesto, y yo no me voy a comer ese tipo de cosas, e igual las manzanas, igual, hasta me había llegado el mito de que los kiwis eran invento humano, pero no, no es cierto (...) no puedes tener la confianza de que esos productos son naturales pues, y de que a largo plazo un químico mal empleado en un transgénico puede afectar la salud de la gente.”

“ ¡Ah!, de la clonación, (...)es lo de las ovejas, lo de las vacas (...), que han tenido muchos defectos, que han muerto muchos animales por lo mismo de que salen mal, sin algo, sin un órgano (...) pero así realmente de cómo ha sido este proceso, de que tanto peso tenga en los científicos no sé.”

#### b) En relación a las fuentes y características de difusión

“ Bueno, (... ...), unos son los familiares de mi novio (...), -porque la señora ( se refiere a la madre del novio) trabaja en la política.-y me platican mucho de eso, es cuando más empiezo a entender los términos”

“(... ) los medios, (...) periódicos, “Público”, “La Jornada”, la jornada es especial, y ellos manejan este tema a veces como un tema central del periódico (...), y te lo dicen así pequeñito, pero uno como que ya va analizando todos los elementos que tiene para construir una realidad, () es mi contexto en el que vivo ahora.”

“(...) de los transgénicos yo supe aquí en la escuela (ITESO) por varias cosas, había conferencias con personas que estaban relacionadas con este tema, ... una vez hubo aquí una galería de fotos aquí de transgénicos, de clonación, muy impresionante..Aquí en la cafetería central del ITESO, estaba colgada arriba del pasillo principal de la cafetería, y de la clonación.”

“... en muchas materias vemos lecturas de la actualidad y entre ellos estaba el tema de los transgénicos,... Estoy interesada en comunidades sustentables, que eso es estar totalmente en contra de estas sustancias, también mi novio ha tenido unos diplomados de diseño de proyectos y todo eso, hubo uno hace poquito sobre el medio ambiente...”

#### c) Sugerencias para una mejor difusión de biotecnología.

“::Híjole, (...) la ignorancia, (...) somos tan variados y tan polarizados que unos pueden interesarse y otros reírse y otros ni siquiera saben que es un producto transgénico, entonces no sabes si iniciar desde que es un producto transgénico, hasta decir “ve lo que esta sucediendo y tu te lo estas comiendo en este momento”.

## (...ANEXO 18...)

“No, yo lo que haría sería(...) algo que interese a todos, r la cultura, el arte, generar una propuesta artística, (...) que existan estadísticas de lo que están generando los productos transgénicos y la clonación, lo que pueden generar y que las fuentes de los argumentos sean de gente que realmente sabe.”

**Entrevista 2. Alberto, estudiante de Ingeniería Ambiental en ITESO.**

**a) En relación a los transgénicos y a la clonación opina.**

: “...Sobre los transgénicos, (...) son seres vivos, se puede decir que modificados por la genética, que es una rama de la biología, (...), y esa modificación o alteración es en los genes. (...) las plantas últimamente, para mayor resistencia contra bacterias, contra plagas, (...), bueno porque mejora la producción de la planta que se esta procesando o que fue manipulada, y es malo porque después de tanta afectación a la planta, se la puede causar a la salud humana, (...) es la ideología de Darwin, la evolución, en que se va siempre evolucionando, entonces se van creando nuevas especies, a raíz de esas manipulaciones genéticas.

El riesgo es (...): se están realizando proyectos cada vez más fuertes, entonces esos movimientos que se hacen a la naturaleza, son movimientos que se tendrían que hacer en miles de años, y en cambio nosotros lo estamos haciendo en unas cuantas decenas de años,(...) algunas especies, o comparten la evolución o no van a sobrevivir, otras si sobrevivirán, otras no, entonces como que es aniquilar una parte de las especies que están siendo manipuladas.”

“(...) hay impactos a la salud y a lo social, (...) sobre lo que sucede con las plantaciones transgénicas, además en la vida común es interesante saber los avances tecnológicos que se van realizando.”

Sobre los transgénicos y sus implicaciones culturales opina:

“...Si tiene que ver porque se tienen que empezar a hacer una legislación que sea dura con las manipulaciones, por ejemplo aquí en México en la zona de Manantlán tenemos el teozintle, el maíz antiguo, el maíz mesoamericano, que es la espiga con tres granos, y ese maíz es valioso, es una especie endémica y es una especie protegida por el mundo, y con la introducción de los transgénicos puede haber cambios. Que se pongan transgénicos cerca de la reserva de Manantlán y esos pues va ir avanzando y van a llegar hasta ese maíz y lo van a evolucionar, y se va a perder el material genético original del maíz, que es como una forma de nuestra historia.”

“... Se tiene que defender porque es parte de nuestra historia, en primera, y la historia pues bueno, siempre en cada momento alguien ha defendido algo de la historia, se ha defendido lo que es la Muralla China, se ha defendido a la Torre Eiffel, que son estructuras que en un principio como no les agradaban mucho, pero actualmente aunque sean estructuras se quieren, y esto aunque es biótico, es parte de vida, o sea, son formas en las cuales va uno viendo como que es que las culturas indígenas antiguas de México se alimentaban, y fueron domesticando, realizaron la domesticación del maíz, a lo que es en la forma actual.”

Sobre la clonación y sus usos e implicaciones opina:

“... Se puede hablar en parte de clonación, eso, y como transgénico, es clonación ..., estas creando, clonando algún ser vivo que vivió hace mucho tiempo, porque estas tomando sus células, pero también es transgénico porque estas haciendo modificaciones, porque hay un momento en el cual, en la película (Jurassic Park), dicen que les falta una cadena, y esa cadena la toman de otro animal, de la rana, entonces con esa modificación estas moviendo sus genes,...”

“...La clonación desde mi punto de vista es una forma ególatra del hombre de vivir mas años, el hombre siempre ha buscado vivir mas años.”

“... Se que a veces es necesaria, porque hay niños recién nacidos que tienen algún defecto de nacimiento, que a veces les causa dificultades de crecimiento, entonces para que ese niño crezca normal, es un arma de dos filos, y realmente que te pueda poner una postura, pues no.”

Sobre las implicaciones ideológicas de la biotecnología opina:

“...El hombre dentro de su vida (...) ha buscado algún ser superior, los hombres de ciencia empiezan a quitar esa historia o ese mito que tenemos de tener un Dios, (...), y ellos más bien lo que tratan de dar a entender es de que no existe ningún ser, sino que nosotros mismo los creamos por tener miedo a estar solos en el universo, y bueno, los hombres que trabajan en lo que es clonación y todo eso, no se ven como dioses, más bien es la gente que esta muy centrada en su religión, quien lo cree.”

### **b) En relación a las fuentes y características de difusión**

En relación a Transgénicos:

“... han sido de unas clases , que son conservación de recursos, ecología, en la radio en las noticias, eh, de mi madre, (...), y pues cosas de la tele, de noticias también. ...Una película, Jurassic park. “

En relación a la clonación sus fuentes de difusión han sido:

“...En la prepa, este, otra vez en periódicos, radio y televisión, en especial cuando empezó lo que es Dolly, la oveja.”

“...lo he escuchado en el *national geographic* y en el *Discovery chanel*, ...es Dolly, creo que fue la oveja que la clonaron y ..., tuvo un crecimiento, ... fue como un avance gigantesco, y después se han ido clonando ... animales y pues a la gente, a algunos, si les impacta. Otras veces es la clonación por ejemplo de orejas, que se les han hecho implantes a los ratones,. El cine con la película el “sexto día”... , y al momento en que clonan a alguien y se dan cuenta, o bueno, se divulga a todo el mundo, se dice que es una violación al sexto día.”

“He entrado a un sitio de Internet para saber sobre :... una declaración de países mega diversos por parte de un foro alterno que propone defender su mega diversidad, porque al momento de la clonación o transgénicos, se están metiendo con la diversidad y la están homogenizando...”

### **c) Sugerencias para una mejor difusión de biotecnología:**

“...Si,...presentar datos, pero a veces lo datos no son suficientes para hacer comprender a los jóvenes,... una buena presentación, sea un video, pero no ... esos ¡españolotes! que hablan todo ¡hombre!, si no más bien un video realizado por ..., un video fácil de entender, visible,(...), entonces que sea así mas masticable para el joven, porque normalmente somos audiovisuales.”

**Entrevista 3. Ruth, estudiante de Arquitectura y Bob, estudiante de Mercadotecnia en ITESO.**

**a) En relación a los transgénicos y la clonación opinan:**

Bob: "...alimentos transgénicos o alimentos clonados... se esta dando mucho, sobre todo en agaves,... aquí en Jalisco, están clonando los mejores agaves, uno, para sacarle mas miel al agave, y sacar mas tequila.

"... me es útil lo transgénico, sobre todo saber que no es transgénico,...mi familia tiene un invernadero de jitomates hidropónicos, y lo confunden mucho con transgénicos

Ruth: "...creo que tanto los transgénicos como la clonación es un arma de dos filos, creo que es una herramienta que el hombre ha podido desarrollar, pero ha llegado al punto en el que esta jugando a ser Dios, tratando de buscar un beneficio personal, y no un beneficio común.

"... ya los transgénicos están en todos lados, tanto en alimentos como en otros productos, y ya es difícil diferenciarlos

Sobre las implicaciones sociales y religiosas

Ruth: "...en mi opinión personal una cosa es Dios, y otra cosa es la iglesia, y tengo la firme creencia de que lo que haga el hombre, pues como que la riega un poco, entonces no podemos decir si Dios está a favor o en contra porque nadie lo ha escuchado y nadie sabe que, simplemente dio sus leyes naturales y por algo se embaraza la mujer y tiene al hijo, y es todo un proceso, y siento que no hay porque alterarlo, si ya está dicho que esa es la forma que se debe de seguir, creo que cuando se empiezan a hacer dictámenes de la iglesia, ahí cuando entran las complicaciones."

"...el científico no debe jugar a ser Dios, es que no puede imponer su voluntad de hacer lo que quiera, (...) ese afán de que duremos mas años y que vivamos mejor, se esta afectando otros aspectos, como son las relaciones personales, (...), yo creo que hasta la política..."

Dirigiéndose a Bob: "...nos han enseñado o tenemos a teoría de que la ciencia y la religión no se llevan, y eso es como precepto que desde niños traemos, o eres científico o eres religioso, (...) creo que se puede conjuntar eso y se puede hacer una buena relación, pero no se debe de ocupar el papel de uno o de otro"

En relación a la clonación humana opinan:

"...creo firmemente en Dios, no tanto en la religión católica, pero si creo en sus preceptos, y creo que sin por algo no se da el tener hijos, hay muchísimos niños en el mundo que no tienen papas y que están en adopción, no creo que debamos recurrir a forzar, ni nuestro cuerpo ni la ciencia."

"... es como el libro de Aldous Huxley, Un mundo feliz, o sea, que realmente están jugando con la naturaleza, y ahorita a lo mejor hay racismo, dependiendo del color de la piel, pero si llegáramos a eso, igual existía un racismo respecto a las capacidades físicas y de inteligencia de las personas, y creo que eso es muy malo."

"... creo que estamos en la era de la mercadotecnia, entonces nuestros conceptos acerca tanto de la clonación como de los transgénicos, creo que para el mayor numero de personas parten de las películas o de lo que se ve en la televisión, y muchas veces no nos están diciendo la verdad completa, nos están engañando... entonces creo que los que saben del tema, los especialistas, deberían de hacer la información mas generalizada y mas apta para todo el publico..."

Bob:"...se menciona el libre albedrío, y los científicos han hecho uso de el y han llegado a la clonación y a los transgénicos, y así mejorar. (...) al mejorar la especie estoy hablando de plantas, este, pero también quien ha escuchado a Dios, nadie, entonces no se puede saber lo que opina el, sabemos lo que opina la iglesia, que no es lo mismo...", "...iglesia católica".

"Si, a mi si me gustaría, no la clonación, sino la elección de genes, para que no sufra el niño, o sea, seguir haciendo el bebe en pareja, pero quitándole el gen si puede salir con síndrome de down, evitárselo, si se puede evitar el cáncer: evitarlo, si se pueden evitar enfermedades, no que "lo quiero güerito; con pelo chino, con el ojo azul", con todas esas tarugadas no, solo

evitarle una vida más difícil”

**b) En relación a las fuentes y características de difusión**

Ruth:”...de clonación, mi hermana estudia medicina y... nos toca platicar mucho de lo que cada una estudia y bueno, ella tiene una postura de la clonación, (...) de la clonación de órganos y de lo que puede salvar las vidas, ... yo era muy tajante al decir “la clonación no”, y bueno, eso me ha abierto otra puerta, decir “si vamos a salvar una vida, probablemente sea bueno”

Bob:”... un programa del *Discovery* acerca de la oveja *Dolly*, .. eh, ... y uno que me parece muy bueno, ...sale en el canal FX ( canal de tv por cable enfocado a hombres entre 18 y 40 años) que se llama “Bushed”, son de dos cuates que hablan en contra, son muy..., no creen mucho, no me acuerdo como se dice la palabra, y hablan de los transgénicos y dicen que no pasa nada con ellos, entonces con ellos estoy identificado.

**c)Sugerencias para una mejor difusión de biotecnología:**

Ruth: ... me viene a la mente...lo de la oveja *Dolly*, que fue una gran noticia, me gusta ver las noticias,..., y también cuando falleció, que fue noticia,.. he investigado tanto de clonación como transgénicos, ... por los debates en que he estado, me gusta participar en modelos de debates, ... tenemos que profundizar en los temas y conocer bien las dos posturas, para poder debatir sobre ellos.

Son como torneos o competencias en los cuales dos equipos debaten un mismo tema, con una posición a favor y una en contra, y generalmente son temas de la vida cotidiana o de lo que se esta viendo en el acontecer. Se consultan... especialistas, médicos, biólogos, y también muchísima información sobre internet, que hay el riesgo de que puede ser verdad o puede ser mentira, ya como jóvenes no podemos confiar al 100 % ahí.

...nos metíamos en “google”, en clonación y transgénicos y las páginas que veíamos que tenían un sustento por universidades o por alguna organización seria, eran las que tomábamos, si no, no.

Yo de datos relevantes, pues no me acuerdo muy bien, pero lo que si me acuerdo es que me hacia falta como una visión mas humanística, porque todo era como científico, los datos eran muy precisos y científicos y..., faltaba esa parte de ver que opinaba la religión acerca de ello, como mas a nuestro nivel y a la vida cotidiana, no tanto lo que se hace en los laboratorios.

Bob: ... me acuerdo también ....., de que dicen o completamente a favor, o completamente en contra, o sea, de decir “no, no quiero la clonación porque estamos jugando a Dios y es contra Dios y es pecado”, y meten mucho la religión, o ...si, porque quiero o porque es bueno y vamos a poder salvar vidas y vamos a poder tener órganos mejores, vamos a poder quitar el cáncer, vamos a poder encontrar la cura a varias enfermedades”, entonces es un si completo o no completo.

.”...pondría más imágenes, más imágenes que texto, pondría una página de Internet, algún link o algo por el estilo, para después en ese link que se pudieran explayar las personas que saben acerca de eso, que un publicista o un mercadólogo que solo se va a dedicar a hacer el cartel, lo haría más con imágenes o con fotografías.

**Entrevista 4. Laura, estudiante de Ingeniería en Sistemas y Martín, estudiante de Ingeniería Química.**

**a) En relación a los transgénicos y la clonación opinan**

Sobre los transgénicos

Laura: Este, ¿en qué sentido?, o sea, que todas las personas sepan de ello, porque igual para mi en el área donde yo estoy no se me hace que sea muy común ese tema, o sea, no, pero igual no se me hace chido como eso de que apliquen sobre los animales porque pues no, soy como más espiritual, entonces tampoco se me hace onda que pase eso ...”

“Ah, ay es que no me acuerdo exactamente, tengo muy mala memoria, pero así de pues de las alteraciones que se producen tanto en los vegetales como en los animales para que crezcan mas rápido, para cambiar como la constitución genética y todas estas cosas, el proceso de evolución y que se puede trasmitir a los humanos, ¿no?, que te lo comes y ya hay alteraciones también en las células y todo esto, entonces mmm..

Martín Bueno, si está en mi vida diaria, no voy a mentir si lo está, porque la gente lo que come todos los días no es algo que podríamos decir “no se nada”, no, realmente todos los días comemos si no a través de la ingeniería química o biológica se hacen tales alteraciones para mejorar el sabor o disminuir el nivel de peligro al comer las cosas, aunque si te pones a pensar en ello, realmente es muy desagradable, porque quien puede comer un pollo de marca reconocida de la parte, no recuerdo en EEUU, si te lo estas comiendo ahí bien sabroso y te pones a pensar en eso, pues te desagrada, “Dios, no puedo comer eso”, pero realmente si no pensamos saben muy buenos, y podrían mejorar hasta muchas cosas, aunque si los vés del lado de los derecho de los animales y todo eso, esta cruel, pero esta bueno, ja, ja.

“... al momento de hacer alteraciones o mutaciones, pueden también pasarse la mano. Si no se hace de manera correcta o consciente, porque bueno, ...el empresario quiere ganar mucho y gastar poco, pues realmente no le importa mucho si mata o no mata, mientras mate a largo plazo y nadie le eche la culpa, y sí puede llegar a ser peligroso si no es tomado responsablemente.

“..., no es así como un interés así muy común.”

Sobre la clonación

Laura: “...pues sobre clonación creo que es un buen avance de la tecnología y de la ciencia, pero pues vaya, más bien lo que a mi se me haría más interesante es como la aplicación que le den o el uso que hagan de esto, pues” “... como biomédicos, como para transplantes de órganos o regeneración de células, o cosas más para salvar vidas.”

Martín: “..., sobre la clonación (...) la ciencia es una interpretación a la realidad, entre más sabemos (...) podemos sacar mas provecho a la vida, y la clonación no es un tema que me alarme realmente, porque digamos “ah que el alma o el estudio”, son cosas que realmente no sabemos, no sabemos a ciencia cierta, lo que si sabemos es que de menos hay un orden natural y si conocemos ese orden natural, por medio de la clonación estamos haciendo un gran descubrimiento, estamos sabiendo más de este mundo, que vivir ignorantemente como si pensáramos que no

fuera posible.”

“Igual yo tengo un poquito más de ciencia ficción, yo pienso que se podría hacer como en un mundo feliz, de hecho me agrada la idea mucho, aunque dirán “una idea medio extraña”, pero aprender, utilizarlo de tal manera para que podamos mejorar nuestro nivel de vida, como en la película de “Gattaca”, si, que como que nacen con muchos defectos o muchos padecimientos, e igual la clonación sería una manera medio extraña de poder digamos, encontrar una sobrevivencia mejor.

**b) En relación a las fuentes y características de difusión.**

Martín: “... mi madre es enfermera militar, y durante mucho tiempo estuve platicando de eso con ella, igual no tengo todo como que muy fresco, una vez hablé sobre la clonación en un grupo religioso y la verdad me termine riendo, porque hay mucho moral pero principalmente por eso no se, no es algo que me haya sentado a investigar aún “.

En relación a Internet como fuente de difusión comenta: “...el problema de Internet, es que con cualquier cosita todo el mundo cae, esto de “manda esto a millones de personas y tendrás ciertos e-mails y éxito”, y es mentira, es el problema del Internet, que hay muchas mentiras y hay muchas verdades, ¿no?, no sabes en cual confiar. “

Laura: (En relación a lo difundido por Internet comentado por Martín) “...igual no toda la gente se da cuenta que es un rollo, o sea, igual hay gente que si se cree que es cierto pues”.

**c) Sugerencias para mejorar la difusión de transgénicos y clonación.**

Laura: Pues a mí se me haría chido como programas de radio así para jóvenes, como que por ahí se empezara a filtrar la información, con los comunicólogos o con los comentaristas de ahí de la radio, este, y también en paginas Web estaría chido así como que la gente se inscribiera y tener comentarios y foros.

(¿Cómo blogs y eso ) “Ajá, y donde tener a la gente registrada y guardarla, o sea guardar la información y e ir llevando así como un análisis pues, y hacer foros, debates, estaría chido, igual para mi eso se me haría chido como participar, o sea, para apoyar mas a lo orgánico, o sea, estaría chido y yo si le entraría a eso, pues”

“Yo pienso que aquí debería mejorar el nivel educativo, la educación al menos en México, bueno si estamos hablando y fuera nada más México. Si, si. ..., ...,pues invertirle ahí, porque igual falta muchísimo, o sea, por ejemplo si nosotros chido estamos en el ITESO, pero cuanta gente ni siquiera puede entrar a estudiar pues, ¿si me explico?

“.. creo que la educación si, o sea, la educación en cuanto a..., porque te abre, te abre mas puertas, no se, no es lo mismo, que quien no ha tenido la oportunidad de ir a la escuela o de prepararse mas, no, no se, lo veo como mas complicado para una persona que por ejemplo desde chiquita tiene que trabajar para mantener su casa porque no hay comida y no estudia, y cosas así, igual para el es como, no dijo que sea imposible para una persona, pero va a ser más difícil que para quien tiene como todos los recursos ahí como en charola de plata, pues.

“También puedes estar por ejemplo en la escuela, en la universidad y todo, y

## (...ANEXO 18...)

pensar en puras tonterías, “ay, se me rompió la uña, ahora que me pongo, ahora me maquillo o no salgo así”, o sea, si, si, si, pero igual tienes muchísimas más oportunidades que una persona que no tiene los recursos para ir a la escuela, o sea, eso a mi se me hace injusto pues, igual ahorita aquí tienes tiempo para preocuparte por una tontería, mientras que otra persona se tiene que preocupar por: que va a comer mañana y no le queda tiempo para ponerse a investigar sobre mas implicaciones de la vida pues, se queda ahí en resolver como vivir el día y ya no tiene tiempo como para estar pues alimentando su cultura pues.”

Martín: “ Es que el problema es el tipo de cultura en una mayoría mundial que tenemos, es que si no es impactante, no le vamos a hacer caso, y el problema de ser impactante es que se vuelve como una religión, se vuelve como un dogma, tal como grupos como peta o grupos protestantes en EEUU, que ponen todo en lenguaje caótico, de caos, y todo mundo se vuelve loco. Yo no creo así como que hacerlo impactante, si no que se lleva de una manera de vida diaria, así como que información de ello, la información esta pero nadie se la puede poner, ahorita a la gente lo que le importa es el amarillismo, y no creo que sea una manera muy conveniente. Igual a las generaciones mas abajo despertarles la cultura de la curiosidad, el como se hace, porque se hace, que es lo que hay , lo que falta, una cultura de curiosidad y el saber como las cosas están, no vivir ciegos y vivir en un mundo hermoso donde el pollo sabe bueno, independientemente de donde venga.”

En respuesta a las aseveraciones sobre educación de Laura opina: “Yo no creo que dependa más de la educación, (...), yo creo que mas que la capacidad depende mas de que tanto razone la persona, que tanto utilice el cerebro, porque igual puedes estudiar y como sea, pero realmente no estas razonando, no estas pensando, solamente estas comportándote como una máquina una y otra vez, o preocupándote por razonar que vestido le queda mejor que el otro o si esta chamarra se ve bien para el antro, y un razonamiento mas allá yo creo que es lo que genera esta cultura, eso.