

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**DOCTOR LUIS CLAUDIO CERVANTES LIÑAN**



**Trabajo de Investigación:**

**PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LOS AVANCES EN GENÉTICA EN LA  
CALIDAD DE LA SALUD HUMANA, EN LOS ESTUDIANTES DE  
POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**

Presentada por:

**STEPHANY GABRIELA SOTO BENDEZU**

Para optar el Grado Académico de Maestra en:

**GERENCIA EN SERVICIOS DE SALUD**

**Lima - Perú**

**2016**

**DEDICATORIA**

*Dedico el presente trabajo a Dios y a mi familia*

## AGRADECIMIENTOS

*A mi Madre, por ser una amiga más que una madre y por su apoyo incondicional en cada una de mis etapas académico profesional.*

*A mi Padre, por ser mi respaldo en las adversidades y su apoyo incondicional.*

*A mi hermano mayor por enseñarme a no rendirme y a mi hermano menor por ayudarme y tenerme paciencia.*

*A una de mis mejores amigas, Blga. Cindy Quispe, por estar siempre presente en mis peores momentos e impulsándome a seguir.*

*A uno de mis mejores amigos, Msc Cesar Anconeyra, por ayudarme en realizar la parte práctica de mi tesis y por supuesto por todo su apoyo.*

*A un gran amigo a la distancia, al MBA Olivier Huc, por ser mi coach en todo momento, por su paciencia y apoyo en toda esta etapa académico-profesional sin importar diferencia horaria o distancia.*

*A la Blga. María Siles Vallejos, por la colaboración en mi trabajo de tesis y sus consejos, porque más que una colega se volvió amiga al culminar mi etapa universitaria.*

*Al Blgo. Alberto López Sotomayor, por la colaboración en mi trabajo de tesis y sus consejos en mi vida profesional.*

*A la Mg. Violeta Norberto Sifuentes, por la colaboración y asesoramiento en mi trabajo de tesis.*

*A la Dra. Claudia Fernandini Valle Riestra, quien en un momento fue mi jefa y hoy se convirtió en una amiga; Pero sobre todo en un ejemplo de profesional.*

*A quienes alguna vez fueron parte de mi equipo de trabajo, Jose Linares, Antonio Cuyubamba, Jhuliana Horna, Karina Najarro, gracias por su apoyo en mi etapa profesional más difícil.*

# ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
RESUMEN	7
ABSTRACTO	8
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>

## CAPÍTULO I

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Marco Histórico	11
1.2. Marco Teórico	15
1.2.1. Fundamentos en Genética, Biotecnología e Ingeniería Genética	15
1.2.1.1. Terapia Genética	19
1.2.1.2. Clonación	21
1.2.1.3. Transgénicos	27
1.2.2. La Opinión Pública y los avances en Genética	32
1.2.3. La genética en el Siglo XXI,	36
1.2.3. Las Encuestas de Percepción en Ciencia y Tecnología	39
1.2.3.1. Estudios de Percepción Pública	39
1.2.3.2. Encuestas de Percepción Pública: Eurobarómetros y Science Indicators	46
1.2.3.3. Experiencias en el Mundo	48
1.3. Marco Conceptual	52

## **CAPÍTULO II**

### **PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES**

2.1 Planteamiento del Problema	55
2.1.1 Descripción de la Realidad Problemática	55
2.1.2 Antecedentes Teóricos	56
2.1.3 Definición del Problema	59
2.1.3.1 Problema General	59
2.1.3.2 Problemas Específicos	60
2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación	60
2.2.1 Finalidad	60
2.2.2 Objetivos	61
2.2.3 Delimitación de la Investigación	61
2.2.4 Justificación e Importancia del estudio	62
2.3 Hipótesis	63
2.3.1 Supuestos Teóricos	63
2.3.2 Hipótesis General y Específica	65
2.3.3 Variables e Indicadores	66
2.3.3.1 Identificación de las Variables	66
2.3.3.2 Definición Operacional de las Variables	66

## **CAPÍTULO III**

### **METODO, TÉCNICA E INSTRUMENTOS**

3.1. Metodología	68
3.1.1. Población y Muestra	70
3.1.2. Tipo de investigación	70
3.1.3. Diseño de Investigación	70
3.1.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	71
3.1.5. Instrumentos de Medición para recolectar datos	72
3.1.5.1. Construcción de la Encuesta	72
3.1.5.2. Validación	74
3.1.6. Análisis Estadístico	74
3.1.7. Aspectos éticos	76

**CAPÍTULO IV:  
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

4.1.	Presentación de resultados	76
4.2.	Discusión de resultados	90

**CAPÍTULO V:  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	Conclusiones	100
5.2	Recomendaciones	101
	BIBLIOGRAFÍA	102
	ANEXOS	<b>111</b>

## RESUMEN

La investigación titulada **PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LOS AVANCES EN GENÉTICA EN LA CALIDAD DE LA SALUD HUMANA, EN LOS ESTUDIANTES DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**, tiene como objetivo determinar el potencial impacto social de la Percepción Pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana, en los alumnos de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega. Para alcanzar dicho objetivo se utilizó el método descriptivo y un diseño explicativo. Se aplicó una encuesta a una población constituida por 576, alumnos matriculados en el semestre académico 2014-3 de la Escuela de Posgrado. El instrumento de recolección de fue un cuestionario que constó de 30 ítems de tipo cerrado, los mismos que se vaciaron en cuadros en donde se calcularon las frecuencias y porcentajes, complementándose con el análisis e interpretación de los resultados, lo cual nos ha permitido discutir los resultados. Asimismo, la variable Percepción Pública fue analizada en sus tres dimensiones: interés, conocimiento y percepción.

Finalmente, se concluyó que el potencial impacto social de la Percepción Pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana es alto en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Los resultados obtenidos en la dimensión percepción muestran un nivel neutral y por su parte la dimensión conocimiento muestra ser ligeramente baja (9.756 promedio de nota), ello relacionado al poco interés de los encuestados.

Palabras Claves: Percepción pública, Genética, Calidad de la salud, Secuencia del ADN, Polimerasa, Posgenómica

## **ABSTRACT**

The research titled Public perception of advances in genetics in the quality of human health in students graduate from Garcilaso de la Vega University, It has got as aim to determine the potential social impact of public perception of progress in genetics the quality of human health, on graduate students at the University Inca Garcilaso de La Vega. The descriptive and explanatory design method was used to achieve this objective, a survey of a population consisting of 576 was applied, students enrolled in the 2014-3 academic semester of the Graduate School. The collection instrument was a questionnaire consisted of 30 items of closed type, the same as were emptied into boxes where frequencies and percentages were calculated, complemented by the analysis and interpretation of results, which allowed us to discuss the results. Also, the Public Perception variable was analyzed in three dimensions: interest, knowledge and perception.

Finally, it was concluded that the potential social impact of public perception of genetic advances in the quality of human health is high on graduate students at the Inca Garcilaso de la Vega University. The results obtained in the perception dimension show a neutral level and in turn the knowledge dimension is shown to be slightly lower (9,756 grade point average), this related to the little interest of respondents

Key words: Public perception, Genetics, Health quality, Polymerase, Posgenómica



## INTRODUCCIÓN

Los rápidos avances en esta ciencia han puesto al alcance de la humanidad la capacidad de curar o prevenir enfermedades hasta ahora incurables. Así, la revolución genética con base en los avances realizados en los años ochenta y noventa generaron las primeras tecnologías con amplia producción de información y conocimiento (la secuencia del ADN y la técnica de reacción en cadena de la polimerasa, PCR). En la actualidad, la biotecnología ha logrado un nuevo nivel de desarrollo, la era “posgenómica”, la cual basada en la comunicación celular, los genes que se transcriben para sintetizar proteínas y producción de metabolitos, incita el estudio a las ciencias ómicas (proteómica, transcriptómica y metabolómica, entre otras). Todos estos avances han llevado a la biotecnología a nuevas aplicaciones como la terapia genética, farmacogenómica, la obtención de biocombustible, y biomateriales, la producción de biofertilizantes y la utilización de cultivos con organismos genéticamente modificados. (Montañez, 2007; Bosca 2004)

Existe también la esperanza de acabar con el hambre del mundo mediante el uso de cultivos de alto rendimiento de alimentos producto de la bioingeniería. Pero, a pesar de todos los aspectos positivos, la ingeniería genética plantea algunas preguntas inquietantes que tanto los expertos y los laicos han de afrontar en los próximos años. Una de estas preguntas pueden incluso implicar una redefinición radical de lo que significa ser un ser humano, cuestionando algunas de nuestras más profundas creencias filosóficas y religiosas. (Borrillo D, 1996)

Ello genera un importante interés tanto científico como también político, en el que se movilizan en torno a esta gesta que caracterizará sin duda el fin del siglo XX. Aunque, el objetivo fundamental del proyecto consiste en permitir diagnosticar y predecir trastornos genéticos, sus implicaciones rebasan el ámbito científico y médico para convertirse en un fenómeno de sociedad.

Es así que, el impacto de la ciencia y la tecnología sobre los modos de vida de la sociedad ha originado la necesidad de conocer su alcance, es decir, poder determinar la percepción de la sociedad. Para ello ha surgido un nuevo campo de estudios interdisciplinarios: “los Estudios de Percepción Pública de la ciencia”. Los cuales tratan de conocer el interés, el conocimiento y las actitudes que las personas tienen hacia la ciencia y tecnología (Varguez M., 2011).

Estos estudios se potenciaron durante el decenio de los años setenta, coincidiendo con el aumento del criticismo social respecto al desarrollo de ciertos proyectos tecnológicos. (Borillo D., 1996). Con la creación de instituciones públicas para el análisis de las consecuencias sociales y ambientales de la innovación tecnológica –las agencias de la valoración de tecnología y de análisis de impacto ambiental-, se llevaron a cabo numerosas investigaciones y estudios para asesorar “objetivamente” en los procesos de toma de decisiones políticas (Montañez, 2007).

En este contexto, la investigación se ha desarrollado en cinco capítulos:

En el primer capítulo, se describen los fundamentos teóricos que constan del marco histórico, teórico y conceptual.

En el segundo capítulo, se esboza el problema de investigación, la descripción de la realidad problemática, con definición del problema, objetivos e hipótesis; en el tercer capítulo se contempló el tipo, nivel, método, diseño y las técnicas utilizadas en la investigación.

En el cuarto capítulo, ofrecemos la presentación, análisis e interpretación de los resultados, y quinto capítulo se aprecia las conclusiones y recomendaciones, acompañado con su respectiva bibliografía y anexos correspondientes.

Lo que ponemos a su consideración como un aporte profesional, que pueda ser aplicado por otros interesados en la materia.

# **CAPÍTULO I:**

## **FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Marco Histórico**

La genética se considera que comienza con el trabajo del monje agustino Gregor Mendel. Su investigación sobre hibridación en guisantes, publicada en 1866, describe lo que más tarde se conocería como las leyes de Mendel.

El año 1900 marcó el «redescubrimiento de Mendel» por parte de Hugo de Vries, Carl Correns y Erich von Tschermak, y para 1915 los principios básicos de la genética mendeliana habían sido aplicados a una amplia variedad de organismos, donde destaca notablemente el caso de la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*). Bajo el liderazgo de Thomas Hunt Morgan y sus compañeros «drosofilistas», los especialistas en genética desarrollaron la teoría mendeliana-cromosómica de la herencia, la cual fue ampliamente aceptada para 1925. (Cruz: 1993)

El enfoque sobre nuevos organismos modelo tales como virus y bacterias, junto con el descubrimiento en 1953 de la estructura en doble hélice del ácido desoxirribonucleico (ADN), marcaron la transición a la era de la genética molecular. En los años siguientes, algunos químicos desarrollaron técnicas para secuenciar tanto a ácidos nucleicos como a proteínas, mientras otros solventaban la relación entre estos dos tipos de biomoléculas: el código genético. (Bateson: 1907)

1900-1940: la Genética clásica; La entrada en el siglo XX produce una explosión de nuevos descubrimientos que ya no se detendrá, y que

continuará a un ritmo siempre creciente. Se resumirán brevemente los avances principales.

En la primera década, se produce la síntesis de los trabajos genéticos (de hibridación experimental) y citológicos. Esta síntesis simboliza la mayoría de edad de la Genética, iniciándose como ciencia propia e independiente. El siglo empieza con el redescubrimiento de las leyes de Mendel por los trabajos de 3 botánicos: Carl Correns, Hugo de Vries y Eric Von Tschermak, a las que el británico William Bateson dará un gran impulso. Se produce una integración inmediata de los estudios genéticos y citológicos. En 1902, T. Boveri y W. Sutton se percatan, de forma independiente, de la existencia de un estrecho paralelismo entre los principios mendelianos recién descubiertos y la conducta de los cromosomas en la meiosis. En 1905 Bateson acuñó (en 1901 había introducido los términos alelomorfo, homocigoto y heterocigoto) el término genética para designar "la ciencia dedicada al estudio de los fenómenos de la herencia y de la variación". En 1909 el danés Wilhelm Johannsen introduce el término gen como "una palabrita... útil como expresión para los factores unitarios... que se ha demostrado que están en los gametos por los investigadores modernos del mendelismo". (Thomas Hunt Morgan 1866-1948)

Desde 1940 en adelante: el acceso al nivel molecular tras la segunda guerra mundial se produce el verdadero asalto a la naturaleza física del material hereditario. La genética de procariotas inicia los nuevos horizontes de indagación. Se establece finalmente el ácido desoxirribonucleico (ADN) como la substancia genética. A ello le sigue el descubrimiento del dogma del flujo de la información genética: ácido desoxirribonucleico (ADN) -> ácido ribonucleico (ARN) -> proteínas. También se producen grandes avances en el conocimiento de la estructura y función de los cromosomas. Por último, en los setenta surgen las técnicas de manipulación de ADN que afectarán revolucionariamente a todas las disciplinas de la

genética. Se listan a continuación los principales hitos de este periodo. (Provine, W. 1971)

En 1940, se aplican de un modo sistemático las técnicas moleculares a la Genética, resultando en un éxito extraordinario. Se inicia el acceso en el nivel molecular: la estructura y función de los genes es el próximo frente del avance genético.

1941: George Beadle y E. L. Tatum introducen *Neurospora* como organismo modelo, con el que establecen el concepto un gen-una enzima: los genes son elementos portadores de información que codifican enzimas. (Dunn, L. 1965)

1944: Oswald Avery, Colin McLeod y Maclyn McCarty demuestran que el "principio transformador" es el ADN.

1953: Francis Crick y James Watson, describieron por primera vez en un estudio de la estructura del ácido desoxirribonucleico (ADN), molécula en forma de doble hélice que encierra el patrimonio genético de toda la vida. Crick y Watson fueron los primeros en resolver el problema y en proponer un modelo tridimensional del ADN, una estructura con dos cadenas helicoidales que se enrollan ambas en torno al mismo eje", escribieron, imaginando al mismo tiempo "un posible mecanismo de copia del material genético.

Watson y Crick, tienen un considerable interés biológico; eligiendo los datos más relevantes de un cúmulo de información y analizaron con recortes de cartón y modelos de alambre y metal, fueron capaces de develar la estructura de la doble hélice de la molécula del ácido desoxirribonucleico (ADN), y formularon los principios de almacenamiento y transmisión de la información hereditaria.

En 1966 R. Lewontin, J. L. Hubby y H. Harris aplican la técnica de la electroforesis en gel de proteínas al estudio de la variación alozímica

de las poblaciones naturales, obteniéndose las primeras estimas de la variación genética de un sinnúmero de especies. La teoría neutralista de la variación molecular introducida por el japonés M. Kimura en 1968 suministra la primera explicación satisfactoria al exceso de variación hallada. (Gardner, E. 1972)

Los 70 presencian el advenimiento de las técnicas de manipulación del ADN. En 1970 se aíslan las primeras endonucleasas de restricción y H. Temin y D. Baltimore descubren la transcriptasa inversa. En 1972 se construye en el laboratorio de Paul Berg el primer ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante in vitro.

### **Genoma humano**

Las primeras discusiones sobre el Proyecto Genoma Humano (PGH) se remontan a la década de 1980 cuando el Departamento de Energía de los Estados Unidos promovió un taller con el objetivo de evaluar los métodos disponibles para la detección de mutaciones producidas por radiaciones de baja energía y agentes ambientales, durante el cual se divulgó la idea de mapear el genoma humano.

En 1986, el Departamento de Energía de los Estados Unidos lideró la Iniciativa del Genoma Humano, tras varios años de contactos y reuniones, puso en marcha el mayor proyecto biomédico de la historia con el objetivo final de conseguir la secuencia completa del genoma humano en el año 2005. El Proyecto Genoma Humano, comenzó oficialmente en Estados Unidos en octubre de 1990, siguiendo un plan a cinco años para desarrollar las herramientas que permitiesen conseguir esa meta. Estas herramientas eran principalmente la construcción de mapas genéticos (de ligamiento) y de mapas físicos (de clones) de todo el genoma humano, al tiempo que se desarrollaba la tecnología necesaria para realizar secuenciación a gran escala. La estrategia general consistió en

construir mapas genéticos y físicos e integrarlos, para aumentar cada vez más en resolución desde el cromosoma hasta la secuencia de ácido desoxirribonucleico (ADN).

## **1.2. Marco Teórico**

### **1.2.1. Fundamentos en Genética, Biotecnología e Ingeniería Genética**

- a) La Genética es una rama de la Biología que estudia los mecanismos de la herencia, es decir, la transmisión de características biológicas de una generación a otra, de padres a hijos; estudia las leyes que rigen la herencia, sus bases moleculares y las variaciones que ocurre en la transmisión de caracteres hereditarios (Alberts., 1996).

Tradicionalmente se tiende a atribuir el origen científico de la genética al trabajo desarrollado por el monje Gregor Mendel (1822-1884). Sin embargo, la mayoría de los libros de texto reconocen que las ideas sobre genética preceden con mucho antes el trabajo citado, considerando que el hombre primitivo debió tener entre sí y se sintió sin duda influido por las ideas acerca del modo de como la naturaleza actúa en lo que respecta a los patrones de herencia a través de la práctica, de la agricultura y de la ganadería. Como señala Lappé en su libro *Genetic Politics*, (1979) el reconocimiento del principio de que “semejante de origen a semejante”, marca el inicio de una conciencia genética.

En cualquier caso, los principios de la moderna genética se pueden situar al comienzo del siglo XVIII con los trabajos de Diderot y Maupertuis que establecen los patrones de

relación familiar con precisión. A principios del siglo XIX algunos médicos ingleses entre los que cabe mencionar Joseph Adams. Empezaron a trabajar en la identificación de los patrones específicos de herencia de la hemofilia pudiendo determinar que la alteración afectaba a los varones mientras que las hembras quedaban fuera del circuito de la enfermedad. Hoy se conoce perfectamente las bases de este hecho ya que la hemofilia es un trastorno genético ligado a algún gen o genes de cromosoma X, que los varones poseen en una sola copia y que reciben alterado de la madre.

Es indudable que los trabajos de Mendel representan el fundamento sobre el conocimiento de los sistemas genéticos sencillos al introducir los conceptos de dominancia, recesividad y multifactorialidad. Mendel pudo demostrar en una afortunada mezcla de capacidad y suerte que todos los caracteres que había escogida al estudiar los guisantes se distribuían entre la descendencia con precisión matemática; los caracteres que transmitían sin cambios fueron definidos por Mendel como dominantes, aquellos ocultos denominados recesivos.

Un inglés Francis Galton, popularizó los patrones familiares de la herencia deduciendo que los padres contribuyen con el 50% del patrimonio genético de cada individuo, que los abuelos lo hacen con el 25%, mientras que la tercera generación de ancestros presta el 12,5%.

Galton acuñó el término “eugénico” para describir el estudio sistemático y la aplicación de la herencia de los seres humanos, con el objetivo de mejorar del acervo genético humano.



La primavera de 1900 fue testigo de que el tiempo había llegado para la aceptación y difusión de una idea, las leyes de Mendel sobre la herencia de los híbridos fueron redescubiertos en unos trabajos procedentes de Holanda, Austria y Alemania; en los que además se reconocían la fundamentada base científica de los trabajos de Mendel realizados casi 35 años atrás. Durante las dos o tres décadas que siguieron a este redescubrimiento se generó un notable fervor genético, arrastrados por el cual muchos científicos creían que las miserias y las grandezas de la condición humana desde la pobreza y la enfermedad hasta la inteligencia o los dones naturales podrían ser reconducidas e interpretadas a la luz de los patrones de herencia.

En este contexto, surge la conciencia eugenésica que en los EEUU promueven el genético H.E. Walker (1913) con la idea de poner en práctica políticas sociales encaminadas en mejorar la humanidad. Entre las iniciativas que Walker proponía cabe citar:

- El control de la imaginación
- Leyes discriminatorio respecto al matrimonio
- Leyes de esterilización
- Posiciones anticientíficas, programas basados en las mismas.

La evolución de la genética a partir de la segunda mitad de siglo iba hacer espectacular en términos científicos con inevitables consecuencias sobre lo económico y lo social. Los primeros años de la década de los 40 asistían al descubrimiento de que la responsabilidad de la transmisión

de información entre los seres vivos radicaba en una molécula el ADN, colocando así a la genética en condiciones en combatir los conceptos (fortuna biológica). Los autores del descubrimiento (Avery, MacLeod y McCarty) confiaron en el poder del ADN para controlar exhaustivamente los puntos decisivos de los complejos procesos bioquímicos aunque ese poder no se llegó a expresar completamente.

La elucidación de la estructura del ADN por Watson y Crick, el descubrimiento de la clave genética y los mecanismos implicados en la biosíntesis de proteínas, la posibilidad de modificar el ADN por el uso combinado de enzimas ha dado origen al brillante desarrollo de la ingeniería genética son otros tanto hitos que han marcado el origen y el desarrollo de la Biología Molecular, este desarrollo ha estado influido por un lenguaje que ha considerado el código genético como un léxico de ordenes dirigiendo la función y la actividad de células a través de intermediarios: reguladores, códigos, traductores, mensajeros.

b) La biotecnología consiste en el aprovechamiento de sistemas biológicos naturales para obtener productos de utilidad para el ser humano. No se trata de una técnica nueva; desde hace siglos se vienen realizando cruces selectivos en plantas y animales para conseguir un determinado fenotipo o se han utilizado las propiedades bioquímicas de los microorganismos para obtener alimentos.

En la actualidad, gracias a la manipulación genética de las bacterias, se han podido obtener sustancias químicas de interés para el ser humano, proteínas que se usan como

vacunas o drogas para curar determinadas enfermedades.

- c) La ingeniería genética es una rama de la biotecnología que consiste en modificar las características hereditarias de un organismo en un sentido predeterminado mediante la alteración de su material genético. Suele utilizarse para conseguir que determinados microorganismos como bacterias o virus, aumenten la síntesis de compuestos, formen compuestos nuevos, o se adapten a medios diferentes. Además, tiene otras aplicaciones muy importantes para los seres humanos y abre un futuro de inmensas posibilidades aunque no exento de prevenciones. Tres son las grandes áreas de aplicación de la ingeniería genética: Terapia Genética, Modificación de animales y plantas.

#### **1.2.1.1. Terapia Genética**

En la actualidad, la dotación genética de una célula puede ser modificada mediante la introducción de un gen normal en el organismo diana que sustituya al gen defectuoso en su función; es lo que se denomina terapia genética. La terapia genética se puede definir como el conjunto de técnicas que permiten vehicular secuencias de ADN o de ARN al interior de células diana, con el objetivo de modular la expresión de determinadas proteínas que se encuentran alteradas, revirtiendo así el trastorno biológico que ello produce. En función del tipo celular diana, existen dos modalidades de terapia genética (Lazo, 1996; Novelli, 2002):

- a) Terapia genética de células germinales: aquella dirigida a modificar la dotación genética de las células implicadas en la formación de óvulos y espermatozoides y, por tanto, transmisible a la descendencia. Este tipo de terapia genética sería la indicada para corregir de forma definitiva las enfermedades congénitas, una vez que la técnica sea eficaz y segura, situación que no parece darse en el momento actual. La terapia genética de la línea germinal humana no ha sido practicada debido a las limitaciones de la tecnología de manipulación de las células germinales y a considerandos éticos, en especial el peligro de la modificación del acervo genético de la especie humana, y el riesgo de potenciación genética, que derivaría en prácticas de eugenesia por selección artificial de genes que confiriesen caracteres ventajosos para el individuo.
- b) Terapia genética somática: aquella dirigida a modificar la dotación genética de células no germinales, es decir, de las células somáticas o constituyentes del organismo. Por ello, la modificación genética no puede transmitirse a la descendencia. Por consenso general entre los investigadores y con la legislación actual, basada en motivos éticos y de seguridad, solamente se llevan a cabo protocolos clínicos en este tipo de terapia genética. En principio, la terapia genética somática no ha sido motivo de reservas éticas, salvo las relacionadas con su posible aplicación a la ingeniería genética de potenciación, es decir, toda manipulación genética cuyo objetivo sea potenciar algún carácter, como la altura, sin pretender tratar enfermedad alguna.

### **1.2.1.2. Clonación**

En genética, la palabra clonación hace referencia a dos contextos:

Si se refiere al ámbito de la Ingeniería Genética, clonar es aislar y multiplicar en tubo de ensayo un determinado gen o, en general, un trozo de ADN.

En otro contexto, clonar significa obtener uno a varios individuos a partir de una célula somática o de un núcleo de otro individuo, de modo que los individuos clonados son idénticos o casi idénticos al original.

Es el procedimiento de obtener una población de varios individuos genéticamente homogéneos a partir de uno solo mediante reproducción asexual. El concepto de clonación puede aplicarse, en la ciencia moderna, tanto a nivel molecular como celular. En la actualidad, la clonación molecular es un procedimiento de laboratorio consolidado que se utiliza amplia y rutinariamente dentro de la biología molecular y la genética. Constituye una poderosa herramienta que ha producido ya relevantes aplicaciones de diagnóstico y terapéuticas en la moderna biomedicina, así como importantes usos industriales por lo que a animales y plantas se refiere. (Bellver 1999: 199)

En los animales superiores, la única forma de reproducción es la sexual, por la que dos células germinales o gametos (óvulo y espermatozoide) se unen, formando un cigoto (o huevo), que se desarrollará hasta dar el individuo adulto. La reproducción sexual fue un invento evolutivo (del que quedaron excluidas las bacterias y muchos organismos

unicelulares), que garantiza que en cada generación de una especie van a aparecer nuevas combinaciones de genes en la descendencia, que posteriormente será sometida a la dura prueba de la selección y otros mecanismos evolutivos. Las células de un animal proceden en última instancia de la división repetida y diferenciación del cigoto (Wilmut, 1997).

Las células somáticas, que constituyen los tejidos del animal adulto, han recorrido un largo camino "sin retorno", de modo que, a diferencia de las células de las primeras fases del embrión, han perdido la capacidad de generar nuevos individuos y cada tipo se ha especializado en una función distinta (a pesar de que, salvo excepciones, contienen el mismo material genético).

El primer experimento de clonación en vertebrados fue el de Briggs y King (1952) en ranas. En los años 70, Gurdon logró colecciones de sapos de espuelas (*Xenopus laevis*) idénticos a base de insertar núcleos de células de fases larvarias tempranas en ovocitos (óvulos) a los que se había despojado de sus correspondientes núcleos. No obstante, el experimento fracasa si se usan como donadoras células de ranas adultas.

Desde hace unos años se ha logrado obtener mamíferos clónicos, pero sólo a partir de células embrionarias muy tempranas, debido a que aún no han entrado en diferenciación (y por lo tanto poseen la propiedad de pluripotencia). Fue el equipo de Ian Wilmut, del Instituto Roslin de Edimburgo, quienes lograron una oveja por clonación a partir de una célula diferenciada de un adulto. Esencialmente el método (que aún presenta una alta tasa de fracasos) consiste en obtener un óvulo de oveja,

eliminarle su núcleo, sustituirlo por un núcleo de célula de oveja adulta (en este caso, de las mamas) e implantarlo en una tercera oveja que sirve como “madre de alquiler” para llevar el embarazo. En este sentido, Dolly carece de padre y es el producto de tres "madres": la donadora del óvulo contribuye con el citoplasma (que contiene, además mitocondrias que llevan un poco de material genético), la donadora del núcleo (que es la que aporta la inmensa mayoría del ADN); y la que parió, que genéticamente no aporta (Wilmut, 1997).

Científicamente se trata de un logro muy interesante, ya que demuestra que, al menos bajo determinadas circunstancias es posible "reprogramar" el material genético nuclear de una célula diferenciada. De este modo, este núcleo comienza a "interactuar" adecuadamente con el citoplasma del óvulo y desencadena todo el complejo proceso del desarrollo intrauterino.

## **TIPOS DE CLONACIÓN**

- **Clonación Molecular:** Este tipo de clonación es uno de los métodos más conocido. Se basa específicamente en extraer una parte del ADN y luego insertarlo en donde sea conveniente (precisamente un plásmido o algo en donde sea posible la clonación). A través de la clonación se pueden obtener múltiples copias de un ser vivo, gracias a la acción de la DNA polimerasa. Podemos especificar el hecho de que la clonación sirve para

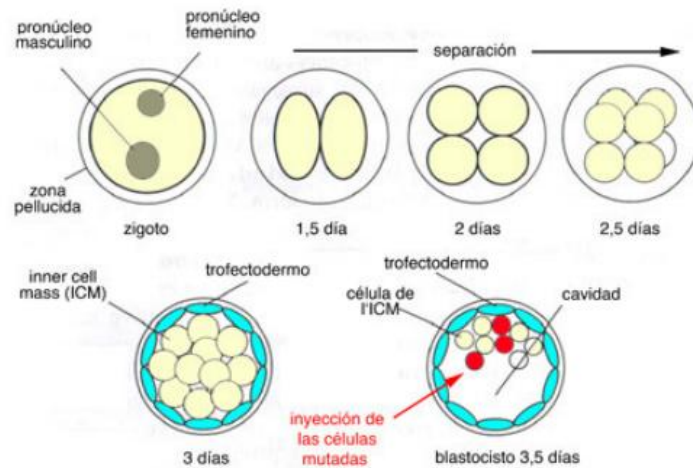
ampliar fragmentos cuyo contenido son los genes (esenciales para el análisis del subsecuente).

Primero, está la fragmentación, en donde se retira un pedazo de ADN relativamente importante para poder contar con los genes necesarios para la clonación. Este proceso puede realizarse a través de la digestión con enzimas de restricción. Luego, encontramos la ligación, que es el proceso por donde se une el pedazo de ADN con un vector generalmente circular para que así se forme una secuencia para ser incubado. Es importante contar con la enzima llamada ADN ligasa para que ésta logre unirlos de buena manera.

Tercero, la transfección. Aquí una vez unido el vector con el gen de interés se transfecta a una célula, es decir se incorpora en una célula para que ésta obtenga la información necesaria para que se cumpla la clonación. Para finalizar, encontramos la selección que es donde las células transfectadas se cultivan.

### **Figura N° 01**

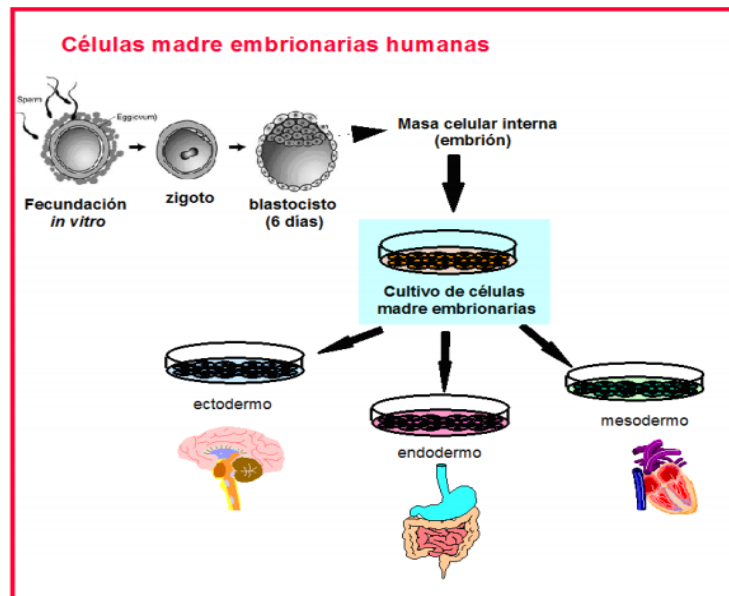




- **Clonación Celular:** Se destaca este tipo de clonación debido a que de una sola célula se puede formar una cierta población de esta misma. Este proceso destaca porque su uso es a partir de aros o cilindros de clonación en donde a partir del procedimiento in Vitro se cultivan los distintos tejidos. Se utiliza un agente mutagénico para proporcionar la selección de las colonias y para que éstas sean expuestas a la célula de la cual se desea clonar. Los aros o cilindros de clonación sirven para recolectar las células clonadas para que crezcan en un mejor ambiente de protección.
  
- **Clonación de Organismos:** Este tipo de clonación tiene una característica fundamental; es un tipo de reproducción asexual en donde se reproduce o se forma una copia de un organismo ya existente con la misma formación genética. Las amebas son un ejemplo de esto, ya que solo existe un progenitor y la fecundación no existe. Los hongos también se reproducen asexualmente. Hoy en día, encontramos la posibilidad de obtener un gemelo idéntico naturalmente o

artificialmente. La manera de hacer esto es alterando el desarrollo embrionario o realizando una separación voluntaria de los blastómeros, debilitando las uniones celulares.

**Figura N° 02**



- **Clonación de organismos de manera artificial:** Podemos ver que en este tipo de clonación encontramos dos tipos de células las cuales participan activamente en la clonación de manera artificial. La primera de ellas es la que dona su material genético (ADN) y la segunda es la que lo recibe, siendo ésta un ovocito que se encuentra en su meiosis II en el citoplasma y a la cual se le han retirado sus cromosomas. Todo se basa en que el citoplasma del ovocito receptor tenga las cualidades necesarias para reorientar el control genético de la célula donadora para poder crear el nuevo organismo. Al comenzar el proceso, mediante electrochoques se fusionan ambas células y estos mismos son los

encargados de incitar al desarrollo de la nueva célula formada. Luego, esta es injertada en el útero de la hembra donde se le permite un ambiente apto para su crecimiento. (DIAZ 2002: 147)

### **1.2.1.3. Transgénicos**

Los alimentos sometidos a ingeniería genética o alimentos transgénicos son aquellos que fueron producidos a partir de un organismo modificado genéticamente mediante ingeniería genética. Dicho de otra forma, es aquel alimento obtenido de un organismo al cual le han incorporado genes de otro para producir las características deseadas. En la actualidad tienen mayor presencia alimentos procedentes de plantas transgénicas como el maíz, la cebada o la soja (Kobayashi, 2001).

Tras el descubrimiento de la reproducción sexual en vegetales, se realizó el primer cruzamiento intergenérico (es decir, entre especies de géneros distintos) en 1876. En 1983, se produjo la primera planta transgénica. En estas fechas, unos biotecnólogos logran aislar un gen e introducirlo en un genoma de la bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*). Tres años más tarde, en 1986, Monsanto, empresa multinacional dedicada a la biotecnología, crea la primera planta genéticamente modificada. Se trataba de una planta de tabaco a la que se añadió a su genoma un gen de resistencia para el antibiótico Kanamicina. Finalmente, en 1994 se aprueba la comercialización del primer alimento modificado genéticamente, los tomates Flavr Savr, creados por Calgene, una empresa biotecnóloga. A estos se les introdujo un gen antisentido con respecto al gen normal de la poligalacturonasa, enzima que induce a la maduración del

tomate, de manera que este aguantaría más tiempo maduro y tendría una mayor resistencia. Pero pocos años después, en 1996, este producto tuvo que ser retirado del mercado de productos frescos al presentar consecuencias imprevistas como una piel blanda, un sabor extraño y cambios en su composición. Aun así, estos tomates se usan para la producción de tomates elaborados. (Batista R. & Oliveira M., 2009; Kobashi I., 2001)

En el año 2007, los cultivos de transgénicos se extienden en 114,3 millones de hectáreas de 23 países, de los cuales 12 son países en vías de desarrollo. En el año 2006 en Estados Unidos, el 89% de plantaciones de soya (o soja) lo eran de variedades transgénicas, así como el 83% del algodón y el 61% del maíz

Los caracteres introducidos mediante ingeniería genética en especies destinadas a la producción de alimentos comestibles buscan el incremento de la productividad (por ejemplo, mediante una resistencia mejorada a las plagas) así como la introducción de características de calidad nuevas. Debido al mayor desarrollo de la manipulación genética en especies vegetales, todos los alimentos transgénicos corresponden a derivados de plantas. Por ejemplo, un carácter empleado con frecuencia es la resistencia a herbicidas, puesto que de este modo es posible emplearlos afectando sólo a la flora ajena al cultivo.

Cabe destacar que el empleo de variedades modificadas y resistentes a herbicidas ha disminuido la contaminación debido a estos productos en acuíferos y suelo, si bien es cierto que no se requeriría el uso de estos herbicidas tan nocivos por su alto contenido en glifosato (GLY) y amonio

glifosinado (GLU)7 si no se plantaran estas variedades, diseñadas exclusivamente para resistir a dichos compuestos (Devos Y., et all. 2008).

Por su parte, los científicos resaltan que el peligro para la salud se ha estudiado pormenorizadamente en todos y cada uno de este tipo de productos que hasta la fecha han obtenido el permiso de comercialización y que sin duda, son los que han pasado por un mayor número de controles.

La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) por su parte indica con respecto a los transgénicos cuya finalidad es la alimentación: Hasta la fecha, los países en los que se han introducido cultivos transgénicos en los campos no han observado daños notables para la salud o el medio ambiente. Además, los granjeros usan menos pesticidas o pesticidas menos tóxicos, reduciendo así la contaminación de los suministros de agua y los daños sobre la salud de los trabajadores, permitiendo también la vuelta a los campos de los insectos benéficos. Algunas de las preocupaciones relacionadas con el flujo de genes y la resistencia de plagas se han abordado gracias a nuevas técnicas de ingeniería genética.

Sin embargo, que no se hayan observado efectos negativos no significa que no puedan suceder. Los científicos piden una prudente valoración caso a caso de cada producto o proceso antes de su difusión, para afrontar las preocupaciones legítimas de seguridad (FAO, 2004).

La Organización Mundial de la Salud dice al respecto:

Los diferentes organismos OGM's (organismos genéticamente modificados) incluyen genes diferentes

insertados en formas diferentes. Esto significa que cada alimento GM (genéticamente modificado) y su inocuidad deben ser evaluados individualmente, y que no es posible hacer afirmaciones generales sobre la inocuidad de todos los alimentos GM. Los alimentos GM actualmente disponibles en el mercado internacional han pasado las evaluaciones de riesgo y no es probable que presenten riesgos para la salud humana. Además, no se han demostrado efectos sobre la salud humana como resultado del consumo de dichos alimentos por la población general en los países donde fueron aprobados. El uso continuo de evaluaciones de riesgo según los principios del Codex y, donde corresponda, incluyendo el monitoreo post comercialización, debe formar la base para evaluar la inocuidad de los alimentos GM (OMS, 2005).

### **Transferencia horizontal**

Se ha postulado el papel de los alimentos transgénicos en la difusión de la resistencia a antibióticos, pues la inserción de ADN foráneo en las variedades transgénicas puede hacerse y en la mayoría de los casos se hace mediante la inserción de marcadores de resistencia a antibióticos.

No obstante, se han desarrollado alternativas para no emplear este tipo de genes o para eliminarlos de forma limpia de la variedad final y, desde 1998, la FDA exige que la industria genere este tipo de plantas sin marcadores en el producto final. La preocupación por tanto es la posible transferencia horizontal de estos genes de resistencia a otras especies, como bacterias de la microbiota del suelo (rizosfera) o de la microbiota intestinal de mamíferos (como los humanos). Teóricamente, este proceso podría llevarse a

cabo por transducción, conjugación y transformación, si bien, esta última (mediada por ADN libre en el medio) parece el fenómeno más probable. Se ha postulado, por tanto que, el empleo de transgénicos podría dar lugar a la aparición de resistencias a bacterias patógenas de relevancia clínica.

Sin embargo, existen multitud de elementos que limitan la transferencia de ADN del producto transgénico a otros organismos. El simple procesado de los alimentos previo al consumo degrada el ADN. Además, en el caso particular de la transferencia de marcadores de resistencia a antibióticos, las bacterias del medio ambiente poseen enzimas de restricción que degradan el ADN que podría transformarlas (este es un mecanismo que emplean para mantener su estabilidad genética). Más aún, en el caso de que el ADN pudiera introducirse sin haber sido degradado en los pasos de procesado de alimentos y durante la propia digestión, debería recombinarse de forma definitiva en su propio material genético, lo que, para un fragmento lineal de ADN procedente de una planta requeriría una homología de secuencia muy alta, o bien la formación de un replicón independiente. No obstante, se ha citado la penetración de ADN intacto en el torrente sanguíneo de ratones que habían ingerido un tipo de ADN denominado M13 ADN que puede estar en las construcciones de transgénicas, e incluso su paso a través de la barrera placentaria a la descendencia.

En cuanto a la degradación gastrointestinal, se ha demostrado que el gen epsps de soya transgénica sigue intacto en el intestino. Por tanto, puesto que se ha determinado la presencia de algunos tipos de ADN transgénico en el intestino de mamíferos, debe tenerse en

cuenta la posibilidad de una integración en el genoma de la microbiota intestinal (es decir, de las bacterias que se encuentran en el intestino de forma natural sin ser patógenas), si bien este evento requeriría de la existencia de una secuencia muy parecida en el propio ADN de las bacterias expuestas al ADN foráneo.

La FDA estadounidense, autoridad competente en salud pública y alimentación, declaró que existe una posibilidad potencial de que esta transferencia tenga lugar a las células del epitelio gastrointestinal. Por tanto, ahora se exige la eliminación de marcadores de selección a antibióticos de las plantas transgénicas antes de su comercialización, lo que incrementa el coste de desarrollo pero elimina el riesgo de integración de ADN problemático (Steinbrecher, 2001., Herbert, 2006).

### **1.2.2. La Opinión Pública y los avances en Genética**

Los avances en genética se orientan a la aplicación de la biotecnología, que si bien encierra la palabra “vida”, sin embargo, no siempre tiene “buena prensa”, siendo considerada por algunos sectores como un peligro potencial para las especies autóctonas, una amenaza para el desarrollo de los países del tercer mundo o una técnica que además de enriquecer a las empresas transnacionales es capaz de crear seres monstruosos como se puede apreciar en las películas. (Ferrer, 2004).

North plantea las “Instituciones” son un conjunto de reglas, procedimientos de aceptación y cumplimiento de las mismas normas éticas y morales de comportamiento que se diseñan para restringir el comportamiento de los individuos con el



objetivo de maximizar la riqueza o la utilidad de los gobernantes y sujetos principales de una sociedad”.

En caso de las instituciones científicas, los sujetos principales son aquellas áreas que predominan en el contexto de un campo científico o aquellos científicos o centros que marcan la excelencia. (North, 1984)

A pesar de la importancia de la genética y del interés suscitado por sus descubrimientos, la genética no ha sido un área preeminente dentro de la biología, en el camino que la ha conducido a convertirse en ciencia. La biología no es un campo uniforme y unificado, coexisten en ella dos áreas: la biología funcional y la biología evolutiva. La primera, se orienta a la comprensión de la integración de los elementos estructurales; el otro procura contestar la pregunta del ¿por qué? Con el ¿para qué ha sucedido?. La genética pertenece a esta segunda concepción mientras que la fisiología, la bioquímica y la biología molecular a la primera.

La primera ha denominado sobre la segunda en el periodo comprendido desde el principio de este siglo hasta los años setenta, la prueba nos la ha ofrece el sistema más cotizado de recompensa científica: los premios nobel; pues escasa ha sido la proporción de Premio Nobel de Fisiología y Medicina atribuidos a genéticos si se compara con los conseguidos por los fisiólogos y bioquímicos. (Lapeé, 1979).

La institución social y la política reconocieron rápidamente la importancia y el significado de la genética. En unos casos para intentar una aplicación racional de la misma persiguiendo beneficios sociales, en otros casos practicando la locura irracional como las múltiples aplicaciones

criminales que de la genética humana hizo en Alemania Nazi (Off-Natt, 1993).

La institución científica en general y la comunidad biológica en particular han reaccionado ante estas situaciones en ocasiones con prontitud y de forma organizada, en otros casos con lentitud. Esta situación se agudiza en los últimos tiempos ya que cada uno plantea hoy dudas y expresa sus temores acerca de la genética y muchas de estas opiniones están cargadas de aprensión y manifiesta desconfianza. Algunos autores dentro de la institución científica (Madrox, 1993) reclaman una decidida actitud de defensa por parte de la propia comunidad de genéticos. Vale mencionar, que una parte importante de las actuales dificultades surgen de la responsable actitud de un grupo de biólogos moleculares, los cuales en la conferencia de Asimolar (celebrada en 1975), establece las directrices para la investigación con el ADN recombinante, recomendaron una moratoria sobre la manipulación genética hasta que se fijaran los pertinentes controles sobre las técnicas de recombinación del ADN. Por lo cual, seguir en el regulamiento de la manipulación genética sería lo más adecuado.

Las relaciones de la genética con las disciplinas que han contribuido y constituyen las bases de la antigua y la nueva biotecnología y sus relaciones con el mundo productivo se recogen en la figura 1. En este modelo se aprecia que la genética ocupa una posición central, conectora entre las distintas disciplinas científicas por lo que aparece directamente menos ligada con el mundo productivo. (Muñoz 1992)

Sin embargo, la comunidad científica que trabaja en genética y se reconocen específicamente como tal ha empezado a abrirse hacia la sociedad. Como Dixon explica en el número de Noviembre de 1993 de la revista *Biotechnology*, en donde en la decimoséptima edición del Congreso Internacional de Genética celebrado en Birmingham, se abrió las puertas al público. El éxito colmó las aspiraciones de los organizadores hasta el punto de considerarlo un hito. (Muñoz 1987; Muñoz 1992)

Este esfuerzo por información al público no se ha entendido a que se dirigiera a un reconocimiento indiscriminado de las maravillas de la ciencia por parte de las masas sino como un esfuerzo conjunto para discutir dudas, ventilar dilemas significativos y confrontar francamente hasta las cuestiones más extremas que los científicos cualificados tienden de dejar de lado. Por ejemplo, una de las sesiones de discusión se centró en las lecciones sobre la genética en la Alemania Nazi (Muñoz 1987)

Por su parte, las implicancias del empleo de la biotecnología en los riesgos ambientales así como sus beneficios en la agricultura son temas que son demandados por la sociedad.

Pues esta reclama a los gobiernos que evalúen los riesgos y desarrollen esquemas de gestión de esos riesgos que pueda plantear la agricultura biotecnológica. Se debe entender que los riesgos ambientales y los beneficios de esta orientación de la agricultura, desde una triple perspectiva: la biológica, la de política pública y la psicosocial. (Muñoz, 1992)

La principal causa de la controversia que rodea a la biotecnología reside en el hecho de que los riesgos no son

totalmente controlables. Como consecuencia, el público insiste en que el gobierno detecte y evalúe tales riesgos antes de otorgar la aprobación para el desarrollo y comercialización de los productos biotecnológicos. Los reguladores deben por lo tanto identificar riesgos potenciales, evaluar los impactos potenciales y asegurar al público que los riesgos se pueden gestionar. (Kevles, 1993, Hollander, 1986)

Asimismo, se debe considerar que la información es un elemento decisivo para el desarrollo de políticas orientar a evaluar y gestionar los riesgos. Si la información es escasa o inadecuada, las políticas serán inadecuadas. Aumentar la accesibilidad a la información es quizá la medida más importante que se pueda tomar para afrontar las controversias que genera la aplicación de la biotecnología a la agricultura. Ese acceso a la información es tan básico para el objetivo de proporcionar confianza como lo es el desarrollo de datos científicos significativos. (Hollander, 1986)

Todas las partes interesadas, científicos, corporaciones, reguladores y el público en sentido amplio deben cooperar en la interpretación de información y en el proceso de toma de decisiones. De este modo, se podrán formular y desarrollar políticas efectivas para la reducción de riesgos y el aumento de los beneficios en la aplicación de la biotecnología a la agricultura. Los Estados Unidos han encabezado esta posición y desde hace años el debate se ha centrado en la diseminación de los organismos genéticamente modificados. (US Congress, 1987)

## **La genética en el Siglo XXI**

La genética se subdivide en varias ramas, como:

- Clásica o mendeliana: Se preocupa del estudio de los cromosomas y los genes, y de cómo se heredan de generación en generación.
- Cuantitativa, que analiza el impacto de múltiples genes sobre el fenotipo, muy especialmente cuando estos tienen efectos de pequeña escala.
- Molecular: Estudia el ADN, su composición y la manera en que se duplica. Asimismo, estudia la función de los genes desde el punto de vista molecular.
- De Poblaciones y evolutiva: Se preocupa del comportamiento de los genes en una población y de cómo esto determina la evolución de los organismos.
- Del desarrollo: Se preocupa de cómo los genes controlan el desarrollo de los organismos.

De la genética consideramos a dos ramas como las más importantes las cuales son la ingeniería genética y la clonación.

El siglo XXI promete un gran desarrollo para la genética, especialmente en las aplicaciones de todos los conocimientos al servicio del bienestar del ser humano.

Actualmente los importantes avances producidos en las técnicas de investigación científica han permitido resolver

gran parte de las incógnitas que, durante mucho tiempo, han permanecido sin respuesta en el campo de la genética.

Muchas de las enfermedades que hoy nos aquejan serán controladas, tendremos suficiente información sobre los genes y los cromosomas; podremos manipular animales, plantas y bacterias para que fabriquen distintas sustancias en beneficio del ser humano.

Otros progresos importantes realizados en el campo de la genética son: el descubrimiento de las mutaciones y su influencia en los seres vivos; el origen de las enfermedades hereditarias y su posible curación; la elaboración de mapas cromosómicos describiendo exactamente la información genética de algunos organismos; la posibilidad de manipular dicha información artificialmente mediante la ingeniería genética, etc. Los avances producidos en este último campo son de tal magnitud que sus aplicaciones están planteando numerosos problemas desde el punto de vista ético, a causa de las importantes repercusiones que puede llegar a tener sobre el futuro de la especie humana.

Además la agricultura, la ganadería y la salud se verán influenciadas debido a la clonación genética, la secuenciación del ADN, la manipulación genética y otros aspectos de la biotecnología.

El siglo XXI podemos considerarlo como el siglo de la Ingeniería Genética, pues podremos ver cómo lo que fueron los inicios en las postrimerías del siglo XX, la clonación genética, la secuenciación de ADN, la manipulación genética, se convertirá en la llave de nuestra vida gracias a la cual venceremos a muchas enfermedades que hoy nos

preocupan, como el cáncer o la enfermedad de Alzheimer, podremos alimentar a la humanidad que se avecina, obtener fármacos y todo tipo de sustancias químicas que utilizamos en nuestra vida, o, por qué no, prolongar nuestra vida o envejecer más tarde.

### **1.2.3. Las Encuestas de Percepción en Ciencia y Tecnología**

#### **1.2.3.1. Estudios de Percepción Pública**

El desarrollo acelerado de la ciencia y tecnología ha hecho que se muestre, cada vez de manera más evidente, la interrelación de la ciencia y de la tecnología con la vida cotidiana. El impacto de la Ciencia y de la Tecnología sobre los modos de vida de la sociedad ha hecho conocer necesario su alcance. Para ello ha surgido un nuevo campo interdisciplinario, los estudios de percepción pública de la ciencia, los cuales tratan de conocer el interés, el conocimiento y las actitudes que las personas tienen respecto a la ciencia y la tecnología: En términos generales, el concepto de percepción pública remite al proceso y mecanismo de comunicación social y al impacto de estos sobre la formación de contenidos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad sobre la ciencia y la tecnología. (Albornoz et al., 2003). Los estudios de percepción social de la ciencia se vienen realizando desde la década de los años ochenta

en los Estados Unidos y en Europa. En la actualidad, tienen como objetivo fundamental responder a determinadas interrogantes y analizar sus respuestas con el fin de orientar la cultura y el desarrollo científico-técnico de una sociedad. (Felt, 2003)

Las principales interrogantes a las que responden este tipo de estudios son:

- El tipo de acciones puestas en marcha por diferentes niveles administrativos (regional, nacional, europeo), para promocionar la conciencia pública de la ciencia y la tecnología.
- El grado de aceptación social de determinados desarrollos científicos y tecnológicos, y el tipo de público al que son dirigidos.
- La correspondencia que existe entre la imagen pública de la ciencia con relación a las actividades emprendidas por los diferentes agentes sociales.
- Los agentes involucrados en las actividades de divulgación científica y en la toma de decisiones sobre las implicaciones sociales de ciencia y tecnología.
- Los valores sociales atribuidos a quienes ejercen la actividad científica. La percepción de los beneficios, limitaciones y riesgos de la investigación científica y los productos tecnológicos.



- Las posibilidades de aumentar el conocimiento mutuo entre agentes sociales (sector público y privado, investigación, medios de comunicación, comunidad educativa y científica), lo que permite determinar cómo se deben hacer las cosas desde diferentes áreas científicas para una correcta divulgación, así como facilitar la conexión entre los académicos, los responsables de la política científica y los comunicadores de la ciencia (Felt, 2003).

La investigación social plantea que este tipo de estudios se utilice como una herramienta que trascienda el diagnóstico de la cultura científica de una sociedad y que sirva para mejorar el esfuerzo concertado entre diferentes instituciones, con el fin de que los ciudadanos obtengan un mejor entendimiento del ámbito científico y tecnológico en el que viven y mejoren su calidad de vida. Asimismo se pretende que faciliten una prospectiva social del desarrollo científico-técnico y, en definitiva, que permitan obtener un entendimiento armónico entre ciencia y sociedad. Entre los motivos que se pueden aducir para justificar la aplicación de los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología analizaremos los siguientes:

- a) La necesidad de valorar la cultura científica para favorecer el desarrollo de los países

El objetivo estratégico fijado en Lisboa por la Unión Europea para convertir a Europa en el 2010 en la economía basada en el conocimiento más dinámica y competitiva del

mundo, coincide con la necesidad de mantener a la sociedad tecnológicamente alfabetizada y, por tanto, apoyar todo tipo de acciones con esta finalidad. Un ejemplo de ello son los Planes de acción Ciencia y Sociedad que la Comisión Europea ha puesto en marcha desde el 2001 como parte de los directrices inscritas en los Programas Marco.

Por ejemplo, en España, la divulgación científica tiene poca trayectoria histórica en los programas nacionales de investigación y desarrollo, y los resultados llevados a cabo sobre el grado de conocimiento que los ciudadanos tienen de la ciencia y la tecnología ponen de manifiesto el bajo nivel de cultura científico-tecnológica que posee la población (FECYT, 2003; FECYT, 2005; FECYT, 2007).

Sin embargo, en los últimos años algunas agencias del Estado han realizado esfuerzos encaminados a mejorar esta situación. Prueba de ello, fue la definición de una Acción Estratégica para la divulgación de la ciencia y la tecnología dentro del área de investigación básica no orientada en el Plan Nacional de I+D+I 2000-2003, la puesta en marcha del Programa Nacional de Fomento de la cultura científica y tecnológica en el Plan Nacional de I+D+I 2004-2007 y el objetivo estratégico número seis del Plan Nacional de I+D+I 2008-2011, sobre el fomento de la cultura científica y tecnológica de la sociedad. Todos estos programas responden al objetivo de mejorar el conocimiento social de la ciencia e incrementar la valoración de las actividades científico-tecnológicas como instrumentos que potencian el avance hacia una sociedad moderna.

Así, la valoración que adquieren los programas por parte de los órganos administrativos en el ámbito europeo y nacional, y la valoración que el ciudadano otorga al desarrollo científico-técnico como signo de progreso (FECYT, 2007), constituyen un reconocimiento no solamente administrativo por parte de los gobiernos, sino también, social, legal y jurídico que justifica el fomento de programas orientados a mejorar la cultura científica de las naciones. Este reconocimiento colectivo justifica la promoción de cualquier actividad relacionada con la divulgación científica y, en este sentido, los estudios de percepción social ayudan a planificar y diseñar estas iniciativas.

- b) La mejora de las conexiones entre ciencia y sociedad. Una de las formas más comunes utilizadas por los gobiernos para mejorar las conexiones entre ciencia y sociedad es la creación de diferentes programas encaminados a aumentar la alfabetización científica de la ciudadanía. El esquema tradicional utilizado por los gobiernos consiste en poner en marcha acciones que complementen la educación formal recibida por los ciudadanos.

Los programas nacionales de fomento de la cultura científica y tecnológica han tenido como objetivo “mejorar el conocimiento social de la ciencia e incrementar la valoración que las actividades científico-tecnológicas tienen como instrumentos de avance en una sociedad moderna”. (CICYT, 2003)

- c) La relación entre la percepción social de la ciencia y las políticas públicas: En algunos países desarrollados, los estudios de percepción social de la ciencia son utilizados y

procesados por un comité de expertos en políticas públicas para trazar las orientaciones de futuro en materia de educación e investigación. En este sentido, la valoración de los riesgos, las incertidumbres y las perspectivas de los ciudadanos proporcionan una exposición de las principales demandas sociales, por lo que cabe concluir que los estudios de percepción social de la ciencia pueden ser de gran utilidad para dar respuesta a necesidades sociales concretas.

d) Los modos de producción del conocimiento: Para la filosofía y la sociología de la ciencia, el debate sobre la construcción del conocimiento científico constituye el objeto de un debate teórico que ha tomado un gran auge en las últimas décadas. Muchas de estas discusiones encuentran su justificación, precisamente, en los conflictos surgidos por la posición hegemónica en la producción de conocimiento entre expertos científicos y actores sociales relevantes.

Nowotny (1999) explica estos conflictos registrados en el último siglo entre ciencia y sociedad a partir de tres cambios fundamentales:

El primero tiene que ver con el nuevo papel que la ciencia y la tecnología desempeñan en la planificación de las políticas públicas de los Estados y en el ámbito económico posterior a la Segunda Guerra Mundial. La batalla ya no se centra en la conquista de territorios, sino en el poder económico y tecnológico mundial y, ante este escenario, la producción de conocimiento tiene claras sus orientaciones mercantiles basadas en la producción técnico-industrial.

El segundo cambio tiene que ver con las expectativas del público. Una gran variedad de actores sociales quiere ser escuchados y formar parte activa de lo que ellos consideran crucial en relación con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. El público llega a ser omnipresente como consumidor y usuario de los productos y procesos que la ciencia y la tecnología colocan a su disposición, pero tiene una escasa representación en el proceso de elaboración de las políticas públicas y menos aún en las relacionadas con la ciencia y la tecnología.

El tercer cambio se debe al papel que la ciencia y la tecnología desempeña en la producción de conocimiento. La innovación de los procesos de producción, de productos y servicios se convierte en un ente directo generador de conocimiento, que se capitaliza y que cumple una funcionalidad en un contexto dado.

La situación actual es que en el ámbito de los Estados la obtención del conocimiento científico y su aplicación depende mucho de la financiación por parte de los gobiernos y las empresas, del trabajo de los centros de investigación y las universidades, así como de los procesos comunicativos transmitidos por los medios, de su valoración y aceptación social. En este último aspecto es donde los estudios de percepción social tienen mucho que aportar, independientemente de las metodologías utilizadas, para obtener el punto de vista de los distintos grupos sociales.

### 1.2.3.2. Encuestas de Percepción Pública: Eurobarómetros y Science Indicators

Los estudios de percepción pública de la ciencia, cuyos antecedentes se sitúan en la década de los ochenta del siglo XX, se centran en dos movimientos: el norteamericano Science Literacy y el británico Public Understanding of Science. (Muñoz *et al.*, 2005)

Se trata de unos estudios que iniciaron su andadura en el año 1974, aunque se habían realizado cuatro encuestas previas en los años 1962, 1970, 1971, y 1973. Sus contenidos hacían referencia a cuestiones relacionadas con las preocupaciones, intereses y actitudes públicas sobre el Mercado Común, la Comunidad Europea. Desde el principio lo Eurobarómetros incluyeron alguna pregunta que de una forma u otra guardaba relación con la ciencia (Eurobarómetros Específicos), como sucedería por primera vez en 1977.

En 1983 Jon D. Miller- principal responsable desde 1979, y durante veinte años propuso, de la elaboración de los estudios de comprensión y actitudes hacia la ciencia en los *Science Indicators*, la definición de la alfabetización científica cívica que se ha mantenido vigente en las encuestas hasta la actualidad- con la introducción de algunas modificaciones en años posteriores. Miller, definió, la alfabetización como un constructo constituido por tres dimensiones sobre las que determinar el umbral mínimo a partir del cual se puede considerar que un individuo posee la competencia suficiente para poder leer las informaciones sobre política científica publicadas en los medios de comunicación: a) un vocabulario básico de términos y conceptos científicos, b) la comprensión de los procesos o de las bases empíricas de la ciencia, y c) la

conciencia del impacto de la ciencia y la tecnología sobre individuos y la sociedad. (Miller, 1998)

Pero no sería hasta la década de 1980 cuando las encuestas estadounidenses comenzaron a consolidar su estructura actual, y a mantener la estabilidad necesaria para poder establecer comparaciones. A partir de 1988, y como resultado de la colaboración entre Jon D. Miller, Geoffrey Thomas, y John Durant, para elaborar un conjunto de ítems de conocimiento, se incluiría una selección de los mismos en encuestas realizadas en diferentes países –como los Eurobarómetros de carácter específico- esto permitiría la existencia de una medida duradera de la comprensión pública de la ciencia.

De esta manera, a lo largo del periodo mencionado se fue configurando la estructura de las encuestas de percepción pública de la ciencia que, en su mayor parte, se ha mantenido hasta la actualidad. Dicha estructura se vertebra en torno a tres bloques principales:

- a) El primero, tiene como objetivo el análisis del interés del público en la ciencia el análisis de las distintas fuentes a las que recurre para informarse, incluyendo su asistencia a centros de divulgación.
- b) El segundo bloque, dirige su atención a la comprensión pública de la ciencia, analizando el conocimiento que el público tiene de una serie de términos y conceptos científicos, y de los procesos propios de la ciencia.
- c) El último bloque, se centra en las actitudes públicas a hacia una serie de temas relacionados con la ciencia.

### **1.2.3.3. Experiencias en el Mundo**

#### **Experiencia en los Estados Unidos**

Como ya se ha comentado, los instrumentos clásicos utilizados para medir la Percepción pública de la ciencia han obtenido su mayor promoción desde los años ochenta. En Muñoz et al. (2005) se indica que los temas relativos a la evaluación social se han desarrollado en un doble marco de actuación: político y académico.

Siguiendo el marco político, la Office for Technology Assessment, OTA (Oficina para la Valoración de Tecnología) fue la institución oficial que llevó a cabo un valioso trabajo de esta naturaleza, que consistía en la elaboración de informes, la promoción de encuestas y la realización de estudios de prospectiva. Pero esta institución fue disuelta posteriormente por gobiernos más conservadores. En el ámbito académico, la estrategia se articuló en torno a programas ciencia, tecnología y sociedad, con la idea de analizar la comprensión pública de la ciencia.

En los últimos años, los estudios de percepción social de la ciencia son llevados a cabo por The National Science Board. Este comité, perteneciente a la National Science Foundation, tiene entre sus funciones básicas la de realizar cada dos años el Informe Science and Engineering Indicators, así como recomendar y animar la consecución de las políticas nacionales para la promoción de la investigación y la educación en las ciencias y las ingenierías.

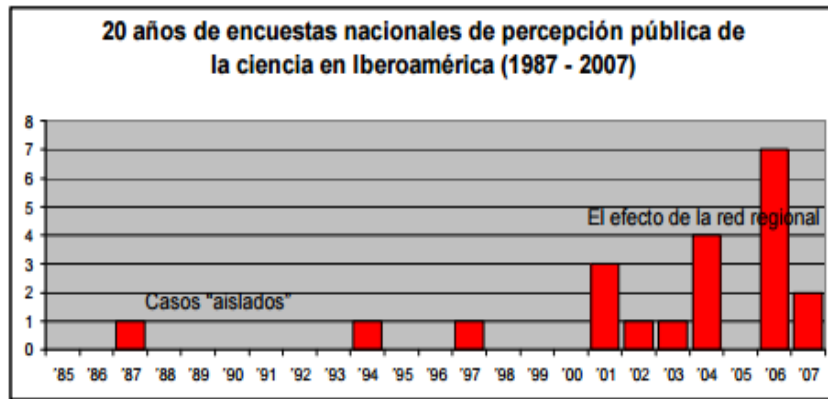


### **Experiencias en el ámbito europeo**

En la década de los ochenta los países del norte y centro de Europa desarrollaron algunas experiencias similares a la americana. La Comisión Europea ha desempeñado un importante papel con la puesta en marcha del Forecasting and Assessment of Science and Technology (Programa FAST) que avanzó en el análisis de las consecuencias sociales y económicas de las nuevas tecnologías. Estos análisis se integraron posteriormente en el diseño de los Programas Marco de I+D (Muñoz, et al., 2005). Si bien en Europa la realización de estudios sobre las repercusiones sociales de la ciencia y la tecnología se ha ido consolidando en algunas áreas específicas (tales como la biotecnología, los alimentos transgénicos o la robótica), el modelo de encuestas cuantitativas ha sido el más utilizado. El modelo de encuestas generalistas realizadas desde los años setenta hasta finales de los ochenta dieron paso en los noventa a los Eurobarómetros, en un primer momento más generales y con posterioridad centrados en cuestiones más específicas.

### **Experiencias en América Latina**

En América Latina, los estudios de percepción social de la ciencia comenzaron a realizarse desde hace más de 20 años (Brasil en 1987, Colombia en 1994 y México en 1997) pero se trató de casos aislados, por lo que no existen muchas posibilidades de realizar comparaciones entre regiones ni entre distintas experiencias dentro de un país. A partir de 2001 comienzan a aplicarse encuestas nacionales de percepción social con cierta periodicidad tal como se muestra en el cuadro.



1987 = Brasil      1994 = Colombia      1997 = México

2001 = México, Panamá, Portugal  
 2002 = España  
 2003 = México  
 2004 = Argentina, Colombia, Venezuela, España  
 2006 = Argentina, Brasil, Ecuador, Panamá, Venezuela, España  
 2007 = Chile, Uruguay [Cuba y República Dominicana, en proceso]

Fuente: (Solé et al., 2007)

En la actualidad, existe una red iberoamericana que ha desarrollado varios proyectos. Tiene sus antecedentes en el año 2001 cuando la Organización de Estados

Iberoamericanos y la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología pusieron en marcha la primera encuesta piloto y un estudio comparativo a escala iberoamericana.

Posteriormente, a partir de varias reuniones de trabajo se confeccionó una propuesta de indicadores comunes incluyendo aspectos relevantes de la cultura científica y la participación ciudadana en materia de ciencia y tecnología.

En 2005, se puso en marcha el Proyecto “Estándar Iberoamericano de Indicadores de Percepción Social y Cultura Científica” promovido por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Organización de Estados Iberoamericanos y el Centro REDES de Argentina, que es la sede de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. En su segunda fase, iniciada en 2007, el proyecto ha contado eventualmente con el apoyo de

distintas instituciones, como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, España), la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI, España), la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Brasil), el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT, Venezuela), la Secretaría de Ciencia y Tecnología de Panamá (SENACYT), la Comisión Nacional de Investigaciones Científica y Tecnológicas de Chile (CONICYT), Colciencias (Colombia) y el Observatorio de Ciencia y Tecnología de Colombia (OCYT).

El principal objetivo de este proyecto es desarrollar un núcleo común de indicadores de percepción social de la ciencia para implementar un instrumento de medición estandarizado, que servirá de apoyo a las políticas públicas de ciencia y tecnología en Iberoamérica, al tiempo que contribuirá a mejorar la comprensión académica del fenómeno de la percepción social y la cultura científica.

Tras diseñar un cuestionario piloto, se realizó la encuesta en varias ciudades iberoamericanas: Bogotá, Buenos Aires, Caracas, Madrid, Panamá, São Paulo y Santiago. La muestra, para cada ciudad, estuvo representada por 1100 personas de

16 años de edad o más, distribuidas por sexo, edad y educación. La estructura del cuestionario se articula en cuatro áreas temáticas:

1. interés e información en ciencia y tecnología,
2. valores y actitudes hacia la ciencia la ciencia y la tecnología,
3. apropiación individual y social de la ciencia y

4. ciudadanía y políticas públicas. El objetivo de las encuestas piloto era testar el instrumento, a la vez que obtener datos que permitieran análisis comparativos entre las distintas ciudades.

En la actualidad, un grupo de expertos estudia los datos por temáticas y países para publicar el análisis de las encuesta realizadas en 2007 y como paso previo a la elaboración final del Manual del Estándar.

### 1.3. Marco Conceptual

**Biología:** La biología investiga aquellos atributos que caracterizan a los ejemplares como individuos y a las especies como grupo, estudiando sus conductas, sus interrelaciones, sus vínculos con el entorno y sus hábitos reproductivos. Esta ciencia busca descubrir, a partir del análisis de estructuras y procesos, aquellas leyes de carácter general que regulan el funcionamiento orgánico. (<http://definicion.de/biologia>)

**Calidad:** orientada a satisfacer o fascinar mejor que los competidores, de manera permanente y plena, las necesidades y expectativas cambiantes de los clientes, mejorando continuamente todo en la organización, con la participación activa de todos para el beneficio de la empresa y el desarrollo humano de sus integrantes, con impacto en el aumento del nivel de calidad de vida de la comunidad. (Hernando: 1993)

**Conocimiento:** es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la introspección (a priori). En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser

tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo.  
(<http://definicion.de/conocimiento>)

**Eficacia:** aptitud valuable, evidenciable y mensurable para causar o lograr un resultado predefinido. Se aplica tanto a las gestiones, acciones y labores como a sus resultados.  
([http://www.definicion.org/.](http://www.definicion.org/))

**Eficiencia:** Es la habilidad de lograr objetivos optimizando la utilización de los recursos (tiempo, horas/ hombre, insumos y otros).  
(Vásquez: 2013)

**Ética:** se relaciona con el estudio de la moral y de la acción humana. Una sentencia ética es una declaración moral que elabora afirmaciones y define lo que es bueno, malo, obligatorio, permitido, etc. en lo referente a una acción o a una decisión. Por lo tanto, cuando alguien aplica una sentencia ética sobre una persona, está realizando un juicio moral. La ética, pues, estudia la moral y determina cómo deben actuar los miembros de una sociedad. Por lo tanto, se la define como la ciencia del comportamiento moral.  
([http://definicion.de/etica/.](http://definicion.de/etica/))

**Genética:** Estudia la forma como las características de los organismos vivos, sean éstas morfológicas, fisiológicas, bioquímicas o conductuales, se transmiten, se generan y se expresan, de una generación a otra, bajo diferentes condiciones ambientales.

**La genética humana:** Es una especialización de la genética. Sólo estudia los caracteres hereditarios (genes) de la especie humana. La genética humana intenta comprender para qué sirve cada gen en el ser humano y cómo los genes se transmiten entre las generaciones. Además reporta también las diferentes mutaciones que existen en un gen, las causas de estas mutaciones y sus eventuales efectos. Los

genes que sufren mutaciones pueden, por ejemplo, desencadenar enfermedades genéticas. (<http://salud.ccm.net/fa>)

**Responsabilidad:** Obligación legal en la que se ha incurrido o se puede incurrir por acción u omisión, es decir, por hacer o no hacer algo. Consiste en hacerse cargo de uno mismo, de sus actos y de sus consecuencias. Implica además, asumir las consecuencias de las acciones que hemos emprendido. (<http://es.wikipedia.org>)

**Servicio:** Para los efectos de esta guía entiéndase por servicio, al ambiente (infraestructura), equipamiento y / o recursos humanos, donde se efectúan los procesos. Estos pueden ser asistenciales, administrativos y de apoyo a la atención médica.

**Valores:** principios que nos permiten orientar nuestro comportamiento en función de realizarnos como personas. Son creencias fundamentales que nos ayudan a preferir, apreciar y elegir unas cosas en lugar de otras, o un comportamiento en lugar de otro. (<http://elvalordelosvalores.com>)

## **CAPÍTULO II**

### **PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **2.1 Planteamiento del Problema**

##### **2.1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

El objeto de análisis de este tipo de estudio e investigaciones sociales ha sido tradicionalmente la medición estadística de las actitudes de los ciudadanos hacia la ciencia y la tecnología. Pues, se asumía en modo simplista y lineal, que la opinión pública era consecuencia directa del grado de conocimiento y de formación de los ciudadanos; no obstante, la percepción y representación pública de la ciencia y la tecnología son factores complejos que a menudo reflejan dimensiones contradictorias (Borillo D., 2007). Con lo que, resulta lógico pensar que los contextos históricos, culturales, políticos y económicos ejercen una fuerte influencia sobre la comprensión pública de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, no puede aseverarse que se haya avanzado mucho en el análisis de estas interacciones. (Borillo D., 1996)

Los estudios de Percepción Pública, en términos generales, remite al proceso y mecanismos de comunicación social y al impacto de éstos sobre la formación de contenidos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad y la tecnología. (Albornoz et al, 2003)

Márquez y Tirado (2009) sostienen que cuando los individuos están expuestos a los procesos y resultados de la ciencia, desarrollan conocimientos fundamentales que se convierten en sustrato para hacer uso de la información científica. Lo

anterior facilita la toma de decisiones en aspectos relacionados con la vida cotidiana fundada en evidencias. Esta asimilación de la información enriquece la propia vida, generando no sólo opiniones, sino también actitudes y disposiciones a la acción y, por ende, de la participación del público en la toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología.

La influencia de la ciencia y la tecnología en prácticamente todos los aspectos de la vida moderna es un hecho incuestionable. Con el análisis de los resultados de estos estudios se pueda obtener información del impacto social de las tecnologías en determinados contextos, de la percepción de los riesgos del desarrollo científico y técnico y de los cuestionamientos culturales, políticos y sociales a los que, en ciertas ocasiones, se enfrenta ese desarrollo. (Montañes O., 2007)

En Perú, hasta la fecha no se ha realizado estudios de percepción en los avances tecnológicos. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un trabajo piloto de la Percepción Pública respecto a los avances en genética, empelando como población los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

### **2.1.2 Antecedentes Teóricos**

El origen de los estudios de percepción pública de la ciencia se remota a finales de los años 50's en Estados Unidos en donde se aplicó la primera encuesta de percepción pública de la ciencia, sin embargo la realización formal de dichos estudios se sitúa en siglo XX, entre la décadas de los 70's y 80's, y a partir de ésta, se comienzan a realizar los estudios de



percepción pública de la ciencia de una manera más continúa y formal de acuerdo a los indicadores que elaboró la National Science Foundation NSF. (Varguez M., 2011)

En la década de los ochenta, los países del norte y centro de Europa desarrollaron algunas experiencias similares a la americana. La Comisión Europea ha desempeñado un importante papel con la puesta en marcha del Forecasting and Assessment of Science and Technology (Programa FAST) que avanzó en el análisis de las consecuencias sociales y económicas de las nuevas tecnologías. Estos análisis se integraron posteriormente en el diseño de los Programas Marco de I+D. (Muñoz, et al., 2005)

El interés por conocer lo que los ciudadanos opinan acerca de las ciencias tuvo lugar no sólo en occidente, sino que poco a poco se fue convirtiendo en una necesidad por parte de algunos académicos y de los gobiernos interesados en mejorar sus políticas públicas en materia de ciencia y tecnología. Algunos estudios de percepción pública de la ciencia realizados en diferentes partes del mundo son: Brasil (1987 y 2006), Canadá (1993), China (1993), Japón (1995), Portugal (1996, 1997 y 2001), Uruguay (1996, 1997 y 2007), Nueva Zelanda (1997), Argentina (2004 y 2006), España (2004 y 2006), Cuba (2007), entre otros. (Varguez M., 2011)

Así en la XVIII Cumbre Iberoamericana sito en El Salvador del 29 a 31 de octubre de 2008, se creó el Observatorio por la Organización de Estudios Iberoamericanos con el fin de desarrollar un Programa de Estudios Estratégicos en materia de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Teniendo como propósito principal procesar información acerca de las capacidades, desafíos y oportunidades de los países de Iberoamérica en

materia de desarrollo científico y tecnológico, así como de sus aptitudes para una cultura favorable a la ciencia y la innovación.

En ese sentido, a mediados del año 2001, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT/CYTED) tomaron la iniciativa de poner en marcha una serie de estudios con el objeto de analizar los fenómenos involucrados en la percepción pública, cultura científica, y participación ciudadana en las sociedades modernas en vistas a la obtención de los indicadores útiles para la toma de decisiones políticas. El estudio fue llevado a cabo en los estudiantes de nivel medio de enseñanza (15 y 17 años), empleando como herramienta una encuesta de nivel medio de las profesiones científicas y tecnológicas. (Polino C., 2009)

Ciudades del estudio:

Encuestas aplicadas en 2008

- Buenos Aires (octubre-noviembre 2008)
- Reporte final disponible Web Observatorio
- São Paulo (octubre-noviembre 2008)

Encuestas aplicadas en 2009

- Asunción (agosto-septiembre 2009)
- Bogotá (finalizando la aplicación)
- Lima (octubre-noviembre 2009)
- Montevideo (agosto-septiembre 2009)

Encuestas de aplicación marzo 2010

- Lisboa
- Madrid
- Santiago

Consecuentemente, se constituyó el Observatorio Peruano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad – OPCTIS, el 10 de Noviembre del 2011. (OPCTIS. 2011). De esta manera, el Observatorio Peruano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad, en conjunto con el Centro de Altos Estudios Universitarios y la Organización de Estados Iberoamericanos, publicaron en Agosto de 2010 el libro “PERCEPCIÓN DE LOS JÓVENES SOBRE LA CIENCIA Y LA PROFESIÓN CIENTÍFICA EN LIMA METROPOLITANA”

Queda claro que, la Percepción Pública en Ciencia y Tecnología es importante para delimitar las políticas en tecnología. Incluso, se podría decir que la percepción pública a lo que refiere a la biotecnología e ingeniería genética es prioritaria debido a la tecnología compleja que esta conlleva y los límites jurídicos y religiosos que puede presentar.

### **2.1.3 Definición del Problema**

#### **2.1.3.1 Problema General**

¿Cuál es el potencial impacto social de la percepción pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega?

### 2.1.3.2 Problemas Específicos

- a. ¿Cuál es el nivel de conocimiento de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega?
- b. ¿Cuál es el nivel percepción de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega?

## 2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación

### 2.2.1 Finalidad

El trabajo de investigación tiene por finalidad:

- **Social** : Tener un estudio piloto de percepción pública de los avances en la genética (Terapia genética, Clonación, Transgénicos) en la calidad de la salud humana en la sociedad peruana. Estudios que hasta la fecha no se ha realizado en nuestro país,
- **Científico**: Tener la Información de la percepción pública de los avances en ciencia permitirá delinear el camino para las futuras investigaciones, es decir, poder deducir cuales son los temas más relevantes en ciencia y a que apunta los futuros profesionales.

Asimismo, permite entender la cultura científica de la sociedad.

- **Político:** Tener la Información de la percepción pública de los avances en la genética y en general en una rama de la ciencia, permite poder delinear las políticas públicas.

## **2.2.2 Objetivos**

### **2.2.2.1. Objetivo General**

Determinar el potencial impacto social de la percepción pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana, en los alumnos de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega.

### **2.2.2.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el nivel de conocimiento de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Establecer el nivel percepción de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega

## **2.2.3 Delimitación de la Investigación**

- a) **Delimitación Temporal:** Agosto 2014 a diciembre 2014.

b) **Delimitación Espacial:** Escuela de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

c) **Delimitación Conceptual:** Percepción Pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana.

#### **2.2.4 Justificación e Importancia del estudio**

Los trabajos de investigación en genética, revisten especial importancia especialmente por las connotaciones que tiene en salud humana. Desde esa perspectiva los estudios de percepción pública, han adquirido una notable importancia desde mediados del siglo pasado.

Los estudios de percepción pública que se iniciaron en los Estados Unidos de Norte América y posteriormente en Europa, han desempeñado un importante papel en el análisis de las consecuencias sociales y económicas de las nuevas tecnologías. Es por ello que, el interés por conocer lo que los ciudadanos opinan acerca de las ciencias, se fue cada vez más ampliando en diferentes lugares del mundo, porque se fue convirtiendo en una necesidad por parte de algunos académicos y de los gobiernos interesados en mejorar sus políticas públicas en materia de ciencia y tecnología.

Por ello diversos organismos internacionales relacionados con la salud, han tomado como propósito principal procesar información acerca de las capacidades, desafíos y oportunidades de los países en materia de desarrollo científico y tecnológico, así como de sus aptitudes para una cultura favorable a la ciencia y la innovación.

Esta iniciativa de poner en marcha una serie de estudios con el objeto de analizar los fenómenos involucrados en la percepción pública, cultura científica, y participación ciudadana, se ha convertido en un instrumento fundamental en las sociedades modernas debido a que proporciona los indicadores útiles para la toma de decisiones políticas.

## **2.3 Hipótesis**

### **2.3.1 Supuestos Teóricos**

La clonación humana es un tema polémico del que se han hecho eco los medios de comunicación. El ciudadano es consciente de los problemas éticos que conllevan dichas innovaciones, pero cuando hay que elegir entre diversos valores en conflicto se prioriza el valor de la vida. Esto es especialmente cierto cuando el problema afecta a la persona directamente, como es el caso de la búsqueda de la compatibilidad genética. Salvar una vida es más importante que seguir los dictados de las convicciones morales. En definitiva, la ética y la moral son superadas al pragmatismo del valor de la vida. Este planteamiento es semejante al que mantiene la opinión pública europea, que considera que “las pruebas genéticas para enfermedades hereditarias son vistas como útiles, aceptadas moralmente y merecedoras de apoyo; así como para la clonación de tejidos y células humanas; aunque estas aplicaciones son vistas también como un riesgo” (Gastell, Allum y Stares, 2003: 4)

La evolución biológica es un fenómeno natural real, observable y comprobable empíricamente. La llamada Síntesis Evolutiva Moderna es una robusta teoría que actualmente proporciona

explicaciones y modelos matemáticos sobre los mecanismos generales de la evolución o los fenómenos evolutivos, como la adaptación o la especiación. Como cualquier teoría científica, sus hipótesis están sujetas a constante crítica y comprobación experimental.

La evolución es un cambio en la composición genética de las poblaciones. El estudio de los mecanismos evolutivos corresponde a la genética poblacional. (Dobzhansky 1951)

La síntesis moderna de la evolución se basa en tres aspectos fundamentales:

1. La ascendencia común de todos los organismos de un único ancestro.
2. El origen de nuevos caracteres en un linaje evolutivo.
3. Los mecanismos por los que algunos caracteres persisten mientras que otros desaparecen.

El origen de la vida, aunque atañe al estudio de los seres vivos, es un tema que realmente no es explicado en la teoría de la síntesis moderna de la evolución; pues ésta última sólo se ocupa del cambio en los seres vivos, y no de la creación y los cambios e interacciones de las moléculas orgánicas de las que procede.

No se sabe mucho sobre las etapas más tempranas y previas al desarrollo de la vida, y los intentos realizados para tratar de desvelar la historia más temprana del origen de la vida, generalmente se enfocan en el comportamiento de las macromoléculas, particularmente el ARN, y el comportamiento de sistemas complejos.



Sin embargo, sí se está de acuerdo que todos los organismos existentes comparten ciertas características, incluyendo la estructura celular y el código genético; los que estarían relacionados con el origen de la vida.

## **2.3.2 Hipótesis**

### **2.3.2.1 Hipótesis General**

El potencial impacto social de la percepción pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana es alto, en el nivel de conocimiento de la genética y la percepción en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

### **2.3.2.2 Hipótesis Específicas**

El nivel de conocimiento de los avances en genética en la calidad de la salud humana es alto en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

El nivel percepción de los avances en genética en la calidad de la salud humana es alto en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

## 2.3.3 Variables e Indicadores

### 2.3.3.1 Identificación de las Variables

#### Variable Independiente (VI)

Percepción Pública de los avances en genética

#### Variable Dependiente (VD)

Calidad de la salud humana

### 2.3.3.2 Definición Operacional de las Variables

Variables	Indicadores
V.I Percepción Pública de los avances en genética	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel de conocimiento sobre la genética</li><li>• Nivel de conocimiento sobre avances en genética</li><li>• Nivel de conocimiento sobre terapia génica</li><li>• Nivel de conocimiento sobre clonación</li><li>• Nivel de conocimiento sobre transgénicos</li></ul>
V.D. Calidad de la salud humana	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enfermedades genéticas</li><li>• Alteración del material hereditario</li><li>• Riesgos de la terapia génica</li><li>• Aspectos éticos de la manipulación de material hereditario</li><li>• Existencia de laboratorios de clonación</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de clonación en humanos</li><li>• Percepción sobre los transgénicos</li><li>• Transgénicos solución para el hambre</li><li>• Transgénicos solución para la pobreza</li></ul>
--	--

## CAPÍTULO III

### METODO, TÉCNICA E INSTRUMENTOS

#### 3.1. Metodología

##### 3.1.1. Población y Muestra

###### **Población**

La población en estudio fueron 576 alumnos matriculados en la escuela de post Grado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega semestre 2014-3 de los diferentes ciclos y especialidades. Por consiguiente la población es heterogénea.

###### **Muestra**

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó el muestreo aleatorio simple a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 N pq}{E^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

**Donde:**

n = Tamaño de la muestra

N = Población (576)

Z = Nivel de confianza (1.96)

p = Tasa de prevalencia de objeto de estudio

(0.8)

q = (1-p) = 0.2

E = Error de precisión 0.06

**Entonces:**

$$n = \frac{(1.96)^2 (576) (0.20) (0.50)}{(0.06)^2 (576-1) + (1.96)^2 (0.50) (0.20)}$$

$$n = \frac{221.276}{2.07 + 0.6145}$$

$$n = \frac{221.276}{2.6846}$$

$$n = 82$$

**Limitaciones de la muestra:**

La muestra de es de carácter no probabilístico, aunque inicialmente se dirigió al universo de personas registradas en la lista de estudiantes de posgrado de las diferentes especialidades y ciclos.

### 3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es una investigación observacional, descriptiva, transversal, cuantitativa y analítica.

### 3.1.3. Diseño de Investigación

El diseño corresponde a la investigación no experimental, es decir no se manipula ninguna variable.

**Diseño específico es el siguiente:**



M-O<sub>x</sub>r<sub>y</sub>

**Donde:**

M = Muestra

O = Observación

x = Percepción Pública de los avances en genética

y = calidad de la salud humana

r = Relación de variables

### 3.1.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.1.4.1. Técnicas de Recolección de Datos

Las principales técnicas a utilizadas fueron las siguientes:

- a) Técnicas de Recolección de Información Indirecta.- Se realizó mediante la recopilación de información existente en fuentes bibliográficas, hemerográficas y estadísticas; recurriendo a las fuentes originales como libros, revistas, periódicos escritos, trabajos de investigaciones anteriores y otros.
- b) Técnicas de Recolección de Información Directa.- Este tipo de información se obtuvo mediante la aplicación de encuestas en muestras representativas de la población citada, al mismo tiempo también se aplicarán técnicas de entrevistas y de observación directa con ayuda de una guía debidamente diseñada.
- c) Técnicas de Muestreo
  - Muestreo aleatorio simple
  - Determinación del tamaño de la muestra.

### **3.1.5. Instrumentos de Medición para recolectar datos**

Para medir el grado de conocimiento y percepción de los avances en genética en la calidad de la salud humana se construyó un cuestionario con preguntas de respuesta cerradas.

#### **3.1.5.1. Construcción de la Encuesta**

La encuesta se ha configurado teniendo como base la estructura de las encuestas de percepción pública de la ciencia propuesta por John Miller (1988), constando tres ejes fundamentales:

a) **Eje 1:** Preguntas de Interés

Tipo: Variable Cuantitativa Discreta

Medición: 1-6

(Ponderación de resultado)

b) **Eje 2:** Preguntas de conocimiento

Tipo: Variable Cuantitativa Discreta

Medición: 0-1

(Respuesta correcta: 1; Respuesta incorrecta: 0)

c) **Eje 3** preguntas de percepción.

Tipo: Variable Cualitativa Ordinal

Mediación: Escala Likert

Asimismo, la investigación se enfoca en obtener las percepciones públicas en los avances en genética, la cual, se evaluara a través de los temas: clonación, terapia genética y genética y transgénicos.



De esta manera la encuesta esta estructura con 30 preguntas distribuidas de la siguiente manera:

- a) El primer bloque: Terapia Genética y Genética
- b) El segundo bloque: Clonación.
- c) El tercer bloque: Transgénicos.

### **Encuestas de Percepción: Escala Likert**

Un elemento de tipo Linkert es una declaración que se le hace a los individuos para que éstos lo evalúen en función de su criterio subjetivo; generalmente se pide a los individuos que manifiesten su grado de acuerdo o desacuerdo. Normalmente hay 5 posibles respuestas o niveles de acuerdo o desacuerdo.

La Escala Linkert también denominada método de evaluaciones sumarias es la suma de las respuestas de los elementos del cuestionario.

Elaboración de la escala:

- Administración de los ítems a una muestra representativa de la población cuya actitud deseamos medir. Se les solicita a los sujetos que expresen su acuerdo o desacuerdo frente a cada ítem mediante una escala.
- Asignación de puntajes a los ítems; se le asigna un puntaje a cada ítem, a fin de clasificarlos según reflejen actitudes positivas o negativas.
- Asignación de puntuaciones a los sujetos; la puntuación de cada sujeto se obtiene mediante

la suma de las puntuaciones de los distintos ítems.

- Análisis y selección de los ítems.

### **3.1.5.2. Validación**

La encuesta ha sido validada por dos expertos en temas de Genética del Laboratorio de Citogenética Celular de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos:

- Bióloga María Angélica Siles Vallejos  
Profesora responsable del curso de Bioética
- Biólogo Alberto López Sotomayor  
Profesor responsable del curso de Recursos Genéticos.

### **3.1.6. Análisis Estadístico**

Se realizó la formación de la base de datos, codificación y análisis descriptivo con respecto a las variables propuestas en los objetivos.

- a. Para las preguntas de Ínteres  
Se realiza la pregunta fuente de información, las respuestas pueden ser más de una por cada ítem, por lo que se pondera cada una de las respuestas.

b. Para las preguntas de Conocimiento

Se realiza un promedio de puntaje de acuerdo a la alternativa marcada por pregunta. A las respuestas correctas se dio un puntaje de 1 y al resto, cero. En los tres bloques hubo tres preguntas de conocimiento sobre terapia genética, conocimientos sobre clonación y conocimientos sobre transgénicos y/u organismo genéticamente modificado.

c. Para las preguntas de Percepción

Se obtiene la codificación de las respuestas.

Totalmente en desacuerdo = 1

Desacuerdo = 2

Neutral = 3

De acuerdo = 4

Muy de acuerdo = 5

Se obtuvo un puntaje total de conocimiento y percepción de los tres bloques, luego se obtuvo las notas de conocimiento y percepción para ver cuánto es en promedio las notas que tiene cada especialidad tanto en conocimiento y percepción en relación los avances de genética en la calidad de la salud humana.

El análisis de estos resultados se realizará con tablas de frecuencia (porcentajes que están de acuerdo, en desacuerdo, etc.) en un gráfico, como un gráfico de barras, con una barra para cada categoría de respuesta.

### **3.1.7. Aspectos éticos**

Respecto al aspecto ético relacionado con la investigación tenemos que tomar en cuenta la honestidad, la privacidad, la coerción, consentimiento escrito (Adultos).

- a. Considerar todos los derechos del participante.
  - Consentimiento del participante: El participante debe estar consciente y con consentimiento de que participará en un estudio.
  - Confidencialidad y Privacidad: Nadie, excepto el investigador y sus asociados, deben tener acceso a estos datos.
- b. Cada posible candidato a participar en una investigación tiene el derecho de:
  - Conocer los objetivos de la investigación
  - Conocer los posibles riesgos
  - Saber si se le va a remunerar económicamente
  - Firmar autorización de consentimiento a participar

## **CAPÍTULO IV:**

### **PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1. Presentación de los resultados**

En el presente trabajo se ha realizado el trabajo de campo que consiste en la presentación de los resultados de las encuestas aplicadas a los alumnos matriculados en el semestre 2014-3, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega a través de cuadros, gráficos y sus respectivas interpretaciones. Los resultados encontrados nos permitieron realizar la discusión de los resultados, para finar plantear las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

La Universidad Inca Garcilaso de la Vega cuenta 40 programas en la Unidad de Posgrado (entre maestrías y doctorados)

#### **Local Central (\*)**

1. Administración
2. Administración de la Educación
3. Ciencias en ingeniería de sistemas y computación
4. Derecho administrativo
5. Derecho civil y comercial
6. Derecho constitucional y procesal constitucional
7. Derecho contencioso administrativo
8. Derecho notarial y registral
9. Derecho penal
10. Derecho procesal penal con mención en destrezas
11. Desarrollo organizacional y de alta dirección
12. Ejecutiva en administración de negocios
13. Estomatología

14. Finanzas y mercados financieros
15. Gerencia de servicios de salud
16. Gerencia social y recursos humanos
17. Gestión educativa
18. Gestión empresarial
19. Gestión y control gubernamental
20. Gobernabilidad y desarrollo organizacional
21. Gobierno y gestión pública
22. Informática aplicada a la educación
23. Investigación y docencia universitaria
24. Marketing y comercio internacional
25. Política fiscal y tributación
26. Terapia cognitiva conductual de los trastornos psicológicos

**Segunda especialización (\*)**

27. Cariología y endodoncia
28. Enfermería
29. Implantología oral
30. Odontopediatría
31. Ortodoncia y ortopedia maxilar
32. Periodoncia
33. Rehabilitación oral

## **Doctorados (\*)**

1. Administración
2. Contabilidad
3. Derecho
4. Educación
5. Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
6. Psicología
7. Salud Pública

Para un mejor análisis de la muestra de alumnos, lo hemos dividido en cuatro áreas según las especialidades de maestría y doctorado:

- 1) Ciencias de la Salud:
- 2) Ciencias Empresariales
- 3) Derecho y Ciencias Políticas:
- 4) Educación y Ciencias Sociales

Las preguntas del cuestionario corresponden a dos tipos de escalas de medición:

- a. Ordinales, cuando los encuestados debían expresar su opinión, se expresan en opciones cualitativamente diferentes. Para el análisis de las preguntas que emplean escalas de respuesta ordinales (expresadas en 5 niveles de acuerdo)
- b. Intervalos, para las edades y otros de los participantes.

Se optó por tablas de contingencia que obliga a considerar cada categoría de respuesta por separado, se incluyeron tablas de frecuencia que describen la distribución de las respuestas de los participantes.

**(\*) Fuente: Centro de Computo de la Escuela de Posgrado UIGV:**

**Datos de Caracterización:**

**Tabla N°1:** Especialidad con respecto al Sexo, Ciclo, Fuente de Información y Edad de los estudiantes de post grado de la UIGV

		Especialidad											
		Ciencias de la Salud			Ciencias empresariales			Derecho y ciencias políticas			Educación y Ciencias sociales		
		Recuento	% de la fila	[23-29 años]	Recuento	% de la fila	[30 a 40años]	Recuento	% de la fila	[41-50 años]	Recuento	% de la fila	[51-65 años]
Sexo	Femenino	20	36.4%		12	21.8%		15	27.3%		8	14.5%	
	Masculino	6	22.2%		10	37.0%		10	37.0%		1	3.7%	
Ciclo	I	19	38.8%		10	20.4%		15	30.6%		5	10.2%	
	IV	7	21.2%		12	36.4%		10	30.3%		4	12.1%	
Fuente de información	Ninguno	5	31.3%		5	31.3%		6	37.5%		0	0.0%	
	Cine y/o Serie	1	16.7%		2	33.3%		2	33.3%		1	16.7%	
	Prensa	4	22.2%		8	44.4%		3	16.7%		3	16.7%	
	Libros y/o Manuales	3	75.0%		0	0.0%		1	25.0%		0	0.0%	
	Conferencia	6	46.2%		2	15.4%		5	38.5%		0	0.0%	
	Otros	6	35.3%		2	11.8%		6	35.3%		3	17.6%	
	Mas de 2	1	25.0%		1	25.0%		1	25.0%		1	25.0%	
	Mas de 3	0	0.0%		2	50.0%		1	25.0%		1	25.0%	
Edad				1.81			2.50			2.00			2.11

**Fuente: Elaboración Propia**



Para poder determinar la aleatoriedad de las variables a analizar conocimiento y percepción se utiliza la prueba estadística:

**Prueba de Rachas:**

**H<sub>0</sub>: Hay aleatoriedad**

**H<sub>1</sub>: No hay aleatoriedad**

**Tabla 2:**Prueba de Rachas

	Conocimiento	percepción
Valor de prueba <sup>a</sup>	4,00	45,00
Casos < Valor de prueba	21	38
Casos >= Valor de prueba	61	44
Casos en total	82	82
Número de rachas	37	41
Z	1,392	-,174
Sig. asintót. (bilateral)	,164	,862

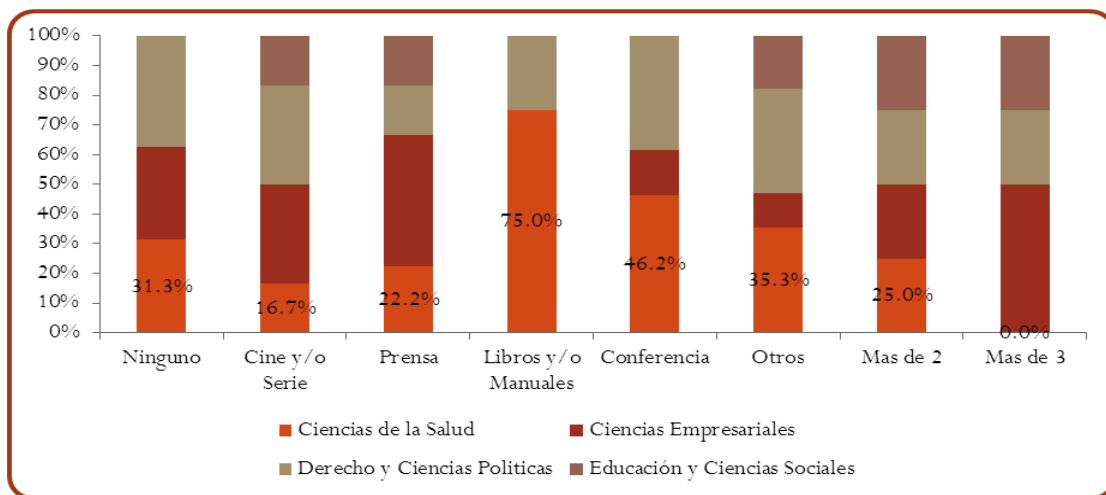
a. Mediana

Tomando un nivel de significancia al 5% y comparando nuestro p-valor el cual es mayor a 0.05 se puede concluir la aleatoriedad de las variables conocimiento y percepción.

Realizaremos el respectivo análisis de la percepción y conocimiento acerca del avance en la genética.

**a) Bloque I: Preguntas de Interés:**

Gráfica 1:  
Fuentes de Información



Fuente: Elaboración Propia

Se visualiza que los estudiantes de ciencias de la salud con el 75% se informan más del medio de información de Libros y/o Manuales igual que los estudiantes de la especialidad de Derecho y Ciencias Políticas, y un pequeño porcentaje de 16.7% de los estudiantes de la especialidad se informa con cine y/o serie.

**b) Bloque II: Preguntas de Conocimiento:**

Se realiza la ponderación de cada una de las alternativas marcadas, a las respuestas correctas se dio un puntaje de 1, y al resto cero. En los tres bloques hubo tres preguntas de conocimiento.

**Tabla 3:**

Promedio de notas de conocimiento sobre Genética

<b>Especialidad</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desviación estándar</b>
Ciencias de la Salud	11.453	26	3.702
Ciencias empresariales	8.485	22	3.977
Derecho y ciencias políticas	8.711	25	4.711
Educación y Ciencias Sociales	10.864	9	5.821
Total	9.756	82	4.482

En la tabla N°3, la especialidad de Ciencias de la Salud tienen en promedio una nota de 11.453, mayor que las demás especialidades como Ciencias empresariales, Derecho y Ciencias Política, Educación y Ciencias sociales. Esto quiere decir que los estudiantes de post grado de la UIGV de la especialidad de Ciencias de la Salud tienen un mejor nivel de conocimiento respecto a los avances de la genética en la calidad de la salud humana.

**Tabla 4:**

Niveles acerca del conocimiento sobre el avance en genética con respecto a las especialidades

		<b>Especialidad</b>			
		Ciencias de la Salud	Ciencias empresariales	Derecho y ciencias políticas	Educación y Ciencias sociales
Conocimiento	Bajo	5	8	6	2
	Regular	14	12	17	4
	Alto	7	2	2	3

Las especialidades mantienen un conocimiento regular pero también nos damos cuenta que hay un porcentaje pequeño en el nivel alto de conocimiento con respecto a la genética lo que nos muestra que efectivamente los alumnos de post grado la mayoría de ellos en diferentes especialidades tienen conocimiento en el tema de avances en la genética.

Las preguntas del bloque de Clonación son las que obtuvieron mayores aciertos, seguido por el bloque de Transgénicos y por último de Terapia Genética.

**c) Bloque III: Preguntas de Percepción**

Se obtiene la codificación de las respuestas.

Totalmente en desacuerdo = 1

Desacuerdo = 2

Neutral = 3

De acuerdo = 4

Muy de acuerdo = 5

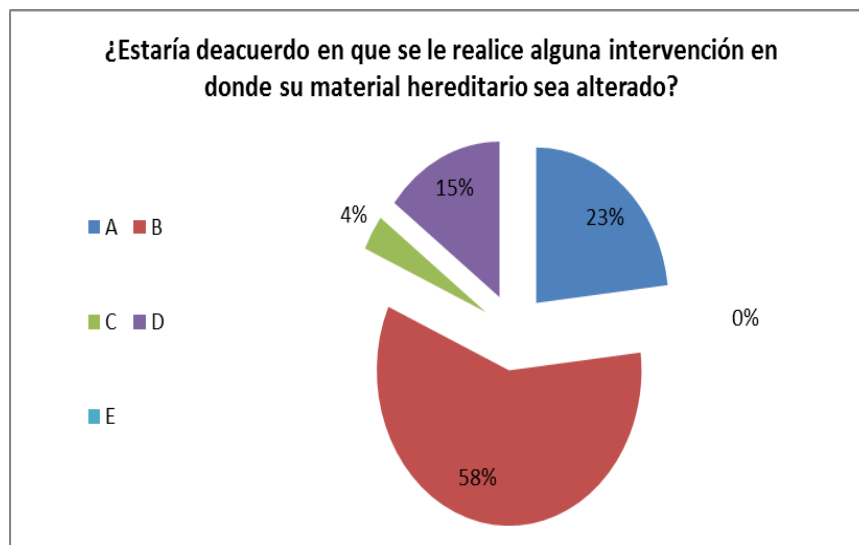
**Tabla 5:**

Niveles acerca de la percepción sobre el avance en genética con respecto a las especialidades

		Especialidad			
		Ciencias de la Salud	Ciencias empresariales	Derecho y ciencias políticas	Educación y Ciencias sociales
Percepción	Bajo	7	7	6	0
	Regular	19	15	19	9
	Alto	0	0	0	0

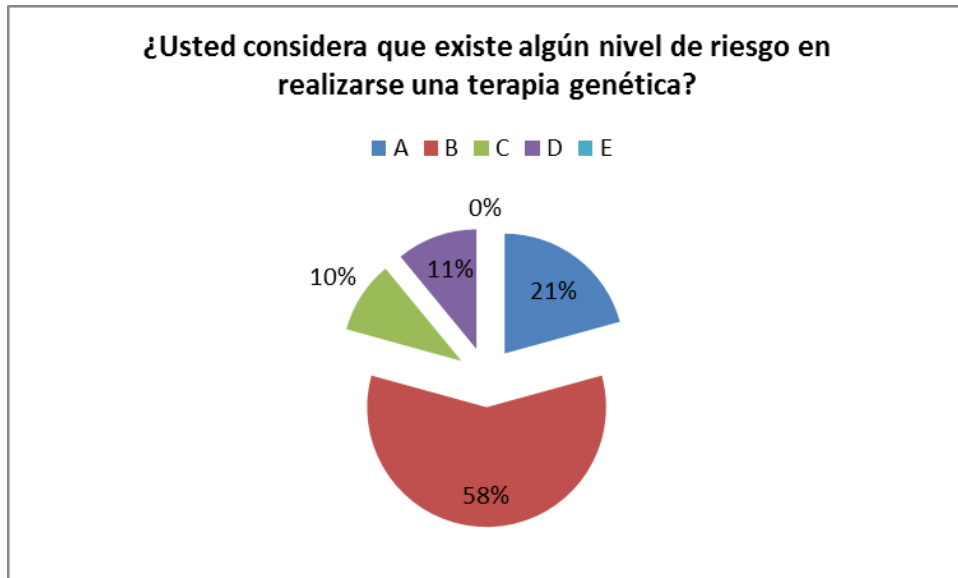
El análisis de las preguntas de percepción se realizó por separado. Respecto si la persona sufriera de alguna enfermedad genética, se realizaría alguna intervención en su material hereditario. El 71% si se realizaría alguna intervención. (pregunta 6)

Gráfico N° 02



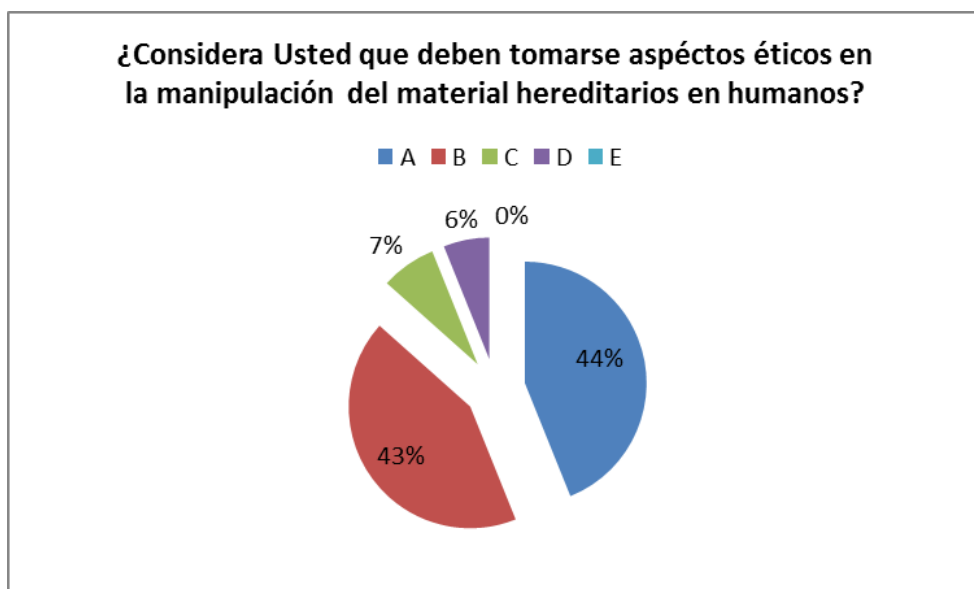
No obstante el 79% de personas considera que si existe un riesgo total o cierto riesgo en realizarse una terapia genética (completamente de acuerdo y de acuerdo).

Gráfico N° 03



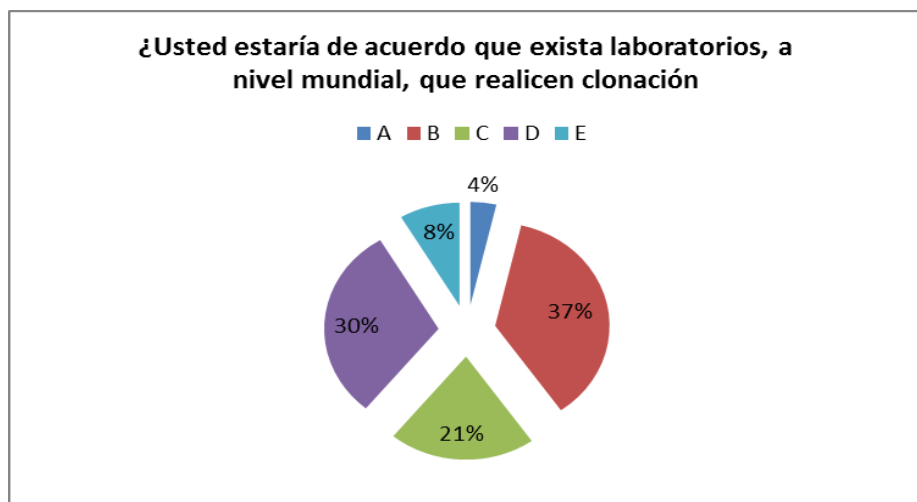
Asimismo el 87% de personas encuestadas considera que si debe tomarse aspectos éticos en la manipulación del material hereditario.

Gráfico N° 04

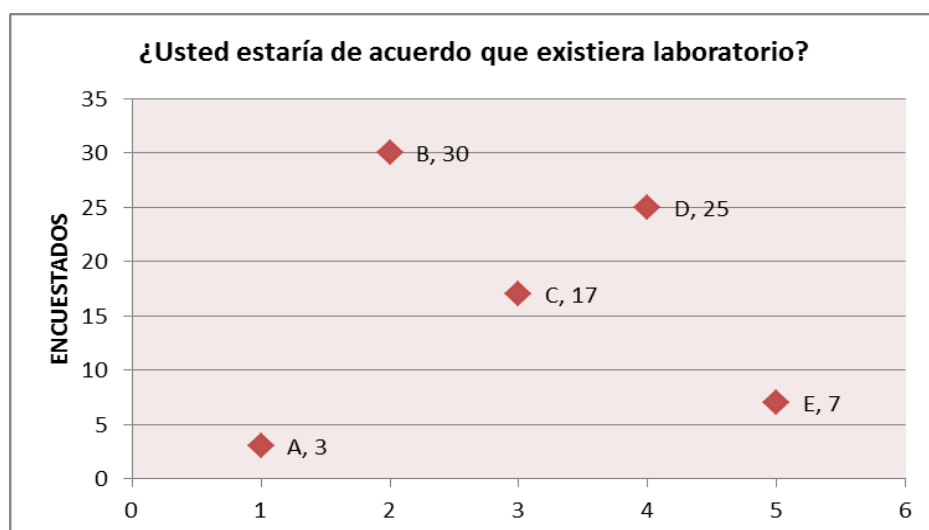


Las preguntas de percepción en el bloque de clonación estuvieron más orientadas al apoyo en la investigación en este tipo. Así respecto a la pregunta si estaría de acuerdo a que exista laboratorios que realicen clonación existe una tendencia equilibrada en ambas percepciones ya que es un 41% que considera que si debería existir laboratorios versus un 38% que no, y asimismo un 21 % que parece neutral.

Gráfico N° 05

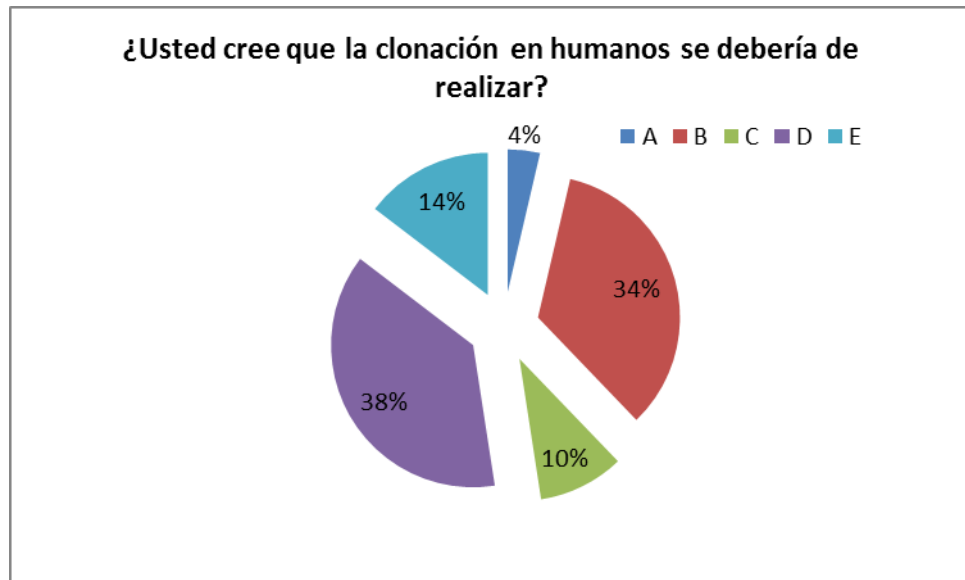


En nivel de dispersión se aprecia:



Por su parte, un ligero mayor porcentaje considera que no debería realizarse la clonación en humanos:

Gráfico N° 06

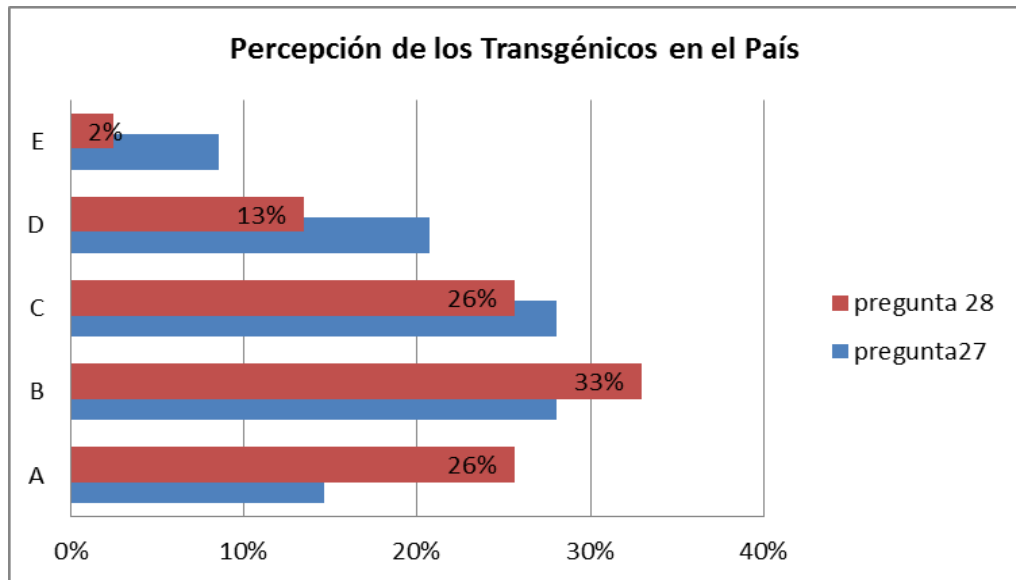


Respecto al bloque de transgénico, debido a las últimas controversias debido a la ley de la moratoria se decidió contrarrestar entre las preguntas si se considera que Perú debería ser libre de transgénicos (pregunta 27) y asimismo, si consideran que los transgénicos podrían afectar la biodiversidad del país. (pregunta 28)

Se observa que, existe una percepción neutral respecto a si el país debería ser libre de transgénico (28%) y un desacuerdo con 28% y un desacuerdo de 27%; no obstante, las percepciones extremas (completamente de acuerdo y completamente en desacuerdo) representan el 24%. Así, respecto si considera que los transgénicos podrían afectar a la biodiversidad se observa una tendencia mayoritaria de 59% a un sí, (un 33% de acuerdo, 26% completamente desacuerdo), y un neutral de 26%.



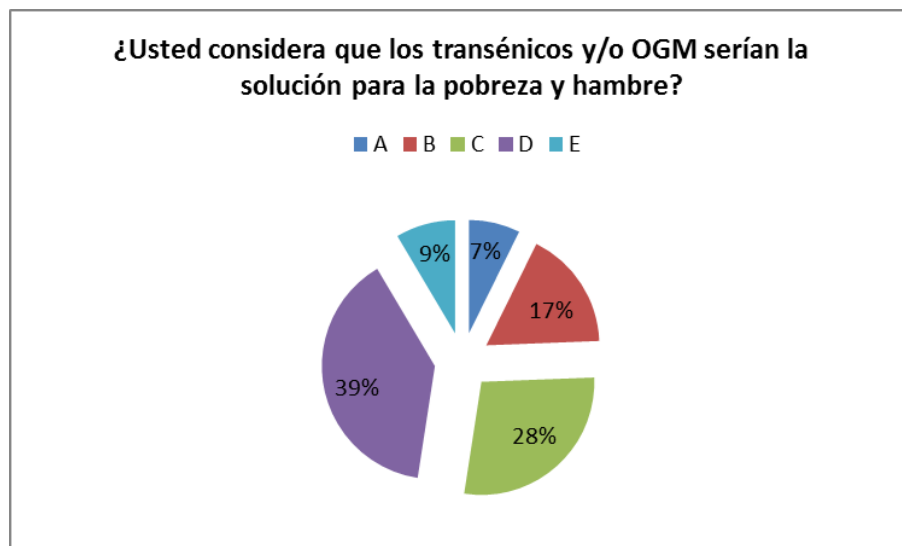
Gráfico N° 07



Se planteó una pregunta de carácter social, si considera que los transgénicos y/o Organismo genéticamente modificado (OGM) serían la solución para la pobreza y hambre.

Se observa el escepticismo con la ciencia, respecto a que un 28% se muestra neutral, y 48% en desacuerdo y un 24% considera que no sería la solución.

Gráfico N° 08



El nivel de los estudiantes respecto a la percepción en los avances sobre la genética es regular (neutral) lo que demuestra que no es una reacción favorable o desfavorable pero aún no lo suficiente para decir que es un nivel bajo (desfavorable).

Se puede concluir que los estudiantes de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega tienen una percepción neutral con tendencia al desacuerdo en avances en genética y asimismo su nivel de conocimiento en los avances en genética es regular.

#### **4.2. Discusión de resultados**

- La presente investigación nos ha demostrado que el potencial impacto social de la Percepción Pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana, en los alumnos de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega es alto; el cual se ha demostrado con datos obtenidos de las respuestas de un cuestionario de percepción pública, la cual es medida en sus tres dimensiones interés, conocimiento y percepción.
- Los resultados obtenidos en la dimensión percepción muestran un nivel neutral y por su parte la dimensión conocimiento muestra ser ligeramente baja (9.756 promedio de nota), ello relacionado al poco interés de los encuestados. Dichos resultados son concordantes con lo señalado por Moreno en 1992 y Muñoz 1992, en donde mencionan que la asimilación de la información (científica) enriquece la propia vida, generando no sólo opiniones, sino también actitudes y disposiciones a la acción.

- **Respecto a la dimensión de interés**, se enfocó a la pregunta de fuente de información. El cuestionario empleado tuvo tres preguntas relacionadas a la obtención de la información, y dio como resultado que a pesar de ser la era del internet, los encuestados señalaron que en su mayoría la información que obtienen respecto a los avances en genética es mediante libros o manuales, lo cual es concordante con los resultados de los estudios de la revista iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad de México, en el cual el 58.1% del promedio de resultados indico haber leído sobre descubrimientos y/o haber leído algún libro de divulgación científica. Esto es concordante debido a que existe un divorcio entre la información de los medios y la Ciencia y Tecnología. Por ejemplo, según datos del Eurobarometro existe una laguna de información en los europeos, un 66% se considera pobremente informado en temas relacionados con la ciencia y la tecnología, aunque un 45,3% se declara interesado en la materia. (Bosca, 2004).
  
- **Respecto a la dimensión de conocimiento**, de acuerdo a los resultados del promedio de notas en los avances en genética se obtiene como resultado que tienen un nivel de conocimiento bajo con un promedio de 9.756.
  
- Estos resultados son concordantes con las investigaciones que señalan que la Genética es uno de los contenidos que mayores dificultades presenta en el currículo de Biología en todos los niveles de la educación, originando en los estudiantes una muy pobre comprensión de los temas (Lewis y Wood-Robinson, 2000). Entre las numerosas dificultades destacamos tres que tienen relación directa con nuestro trabajo:» El alto nivel de abstracción de los conceptos involucrados. (Knippels, 2002) La utilización de una terminología confusa y difícil de distinguir. En concreto, los

estudiantes tienen dificultades para explicar y relacionar términos como: alelo, gen, cromosoma, cromátidas, gametas. (Longden, 1982; Phasley, 1994). La falta de comprensión de los cromosomas origina dificultades en la conceptualización de mitosis y meiosis y en consecuencia de los principios de la genética Mendeliana. (Knippels, 2002) Por su parte, Ayuso y Banet (2002) mencionan tres circunstancias importantes en relación con las concepciones de los estudiantes:» Las nociones pueden ser interpretadas y descritas en términos de esquemas conceptuales, en otras palabras, de estructuras mentales, relativamente coherentes que explicarían cómo relacionan sus ideas sobre la herencia biológica. Estos esquemas se articulan según diferentes grados de complejidad, y, Muchas de estas concepciones, alternativas al conocimiento escolar deseable, persisten al finalizar el bachillerato. Por nuestra parte agregaríamos que la mencionada persistencia también ha sido observada en la universidad. (Grande y col. 2008). Es por ello que los profesionales de salud muestran un mayor afianzamiento de estos términos.

- Asimismo, el grupo de Salud muestra un mayor grado de sapiencia, seguido por el grupo de Derecho y Ciencias Políticas. Seguidamente por el grupo de Educación y Ciencias Sociales, finalmente por el grupo de Ciencias Empresariales.
- El resultado obtenido es congruente respecto a las mallas curriculares de las universidades de cada grupo, toda vez que profesionales orientados a las Ciencias de Salud tienen cursos básicos o de especialidad de ciencia y por consiguiente, han obtenido información respecto a que es la Genética.
- Luego de ellos se encuentran los profesionales de Educación y Ciencias Sociales y luego con no mucha diferencia los profesionales de Derecho y Ciencias Políticas, los cuales desde el siglo XIX se han

acrecentado la corriente que debido a que es ciencia reguladora, debe también regular campos como la ciencia y economía. (Borillo, 1996). Además, que, con los denominados horóscopos genético, exámenes genéticos que pueden predecir el nivel de riesgo de padecer enfermedades, obligará a elaborar códigos éticos y de garantías de privacidad elaborados por abogados (Reyes, 2010), por lo que el involucramiento de los profesionales en Derecho y Ciencias Políticas en estos temas es de vital importancia.

- Finalmente, de acuerdo a las notas obtenidas se encuentran los profesionales de ciencias empresariales, de los cuales podríamos decir que debido al divorcio que existe entre esta especialidad y las ciencias se deba su mayor desconocimiento.
- Vale mencionar que, las preguntas del bloque de Clonación son las que obtuvieron mayores aciertos, seguido por el bloque de Transgénicos y por último de Terapia Genética.
- **Respecto a la dimensión de percepción** y con el propósito de evitar que se respondiera sin reflexionar, en este bloque de preguntas se invirtió el orden positivo o negativo de la pregunta, de tal manera que “completamente desacuerdo” pueda significar positivo en algunas preguntas y negativos en otros. (Márquez y Tirado, 2009).
- Los estudiantes encuestados muestran en promedio una percepción neutral respecto a los avances en genética, lo cual resulta concordante a lo que menciona Márquez y Tirado (2009) quienes sostienen que cuando los individuos están expuestos a los procesos y resultados de la ciencia, desarrollan conocimientos fundamentales que se convierten en el sustrato para hacer uso de la información científica. Y de esta manera se facilitarían la toma de

decisiones en aspectos relacionados con la vida cotidiana fundadas en evidencia (conocimientos). Por lo que, teniendo en consideración el nivel de conocimiento en genética de los encuestados (bajo- neutral) es concordante la percepción neutral con una ligera tendencia a una percepción negativa.

- Las preguntas de percepción, en el bloque de terapia génica estuvieron orientadas a la aceptación de la alteración del material hereditario desde el punto de vista ético y clínico
- Si bien es cierto que, existen riesgos de la terapia génica, existe la promesa que la terapia génica puede ser aplicable a una variedad de enfermedades que han estado fuera del alcance de la terapia convencional, como es el caso del tratamiento de enfermedades del sistema nervioso central (SNC), donde no han sido eficientes algunos métodos por la carencia de un sistema de dispensación eficiente que cruce la barrera hematoencefálica, Pardridge (PARDRIDGE 2005:57-69), los efectos asociados con la administración sistémica y la inestabilidad de las moléculas. (D'COSTA 2003: 173). Asimismo, corregir inmunodeficiencias y que la transferencia génica de moléculas inmunomoduladoras a las dianas celulares adecuadas puede potenciar respuestas inmunitarias terapéuticas o frenar la respuesta frente a autoantígenos.
- Esta terapia génica depende de múltiples factores como son tipo y patrón de herencia, tipo de mutación, tamaño del gen, control génico y tejido donde se manifieste la enfermedad. A pesar de las dificultades que aún se presentan, existe un consenso a favor de la aplicación de este procedimiento, siempre y cuando los beneficios sean mayores que los riesgos. La terapia germinal ha sido rechazada por muchos científicos porque sus ventajas no

compensan los peligros asociados a la misma, además de que existen alternativas terapéuticas con el mismo potencial y que no comparten los mismos riesgos (Soutullo, 2002).

- Es así que, respecto a esta aplicación de la genética se encuentra en una ambivalencia entre las promesas que podría curar pero los grandes riesgos que se observa en el camino; lo cual es congruente con nuestros resultados; tal como se observa en la pregunta realizada si estaría de acuerdo en que se realice alguna intervención en donde su material hereditario sea alterado, un 71% si aceptaría, no obstante a la pregunta ¿Usted considera que existe algún riesgo en realizarse una terapia genética?, el 79% de los encuestados consideran que si hay un riesgo.
  
- Las preguntas de percepción en el bloque de clonación estuvieron más orientadas al apoyo de investigación. Así respecto a la pregunta si estaría de acuerdo a que exista laboratorios que realicen clonación existe una tendencia equilibrada en ambas percepciones ya que es un 41% que considera si debería existir laboratorios versus un 38% que no, y asimismo un 21% que parece neutral.
  
- Respecto a la pregunta, ¿considera que debe tomarse aspecto ético en la manipulación del material hereditario en humanos?, un 87% señala su acuerdo, lo cual muestra similitud con una de las cuestiones planteadas en el Eurobarómetro de 39.1 (1993), lo cual puede interpretarse como un aceptabilidad ética, aunque en dicha preguntaba que señalase su acuerdo en normas éticas en humanos, animales y plantas, primando en humanos. (Moreno, 1992)
  
- Asimismo, se realizó la consulta si consideraban que la clonación se debería dar, no existe extremos, un 14% es neutral mientras que un 38% considera que no, dichos resultados guardan relación a los

resultados obtenidos en el estudio de Mérida del 2004, en dicho estudio un 45% estaba en desacuerdo en que la modificación genética no puede usarse en medicina.

- Los aspectos éticos siempre han sido los límites para la ciencia, es así que en Corea del Sur los científicos por primera vez oficialmente reconocieron, que clonaron a un embrión humano de la célula de una persona adulta. Aseguraron, sin embargo, que no lo implantaron en órganos reproductores de una mujer. El desarrollo del embrión fue detenido al nivel de blastocito tetracelular. De la información disponible resulta que el experimento fue suspendido debido a la ausencia de regulación legal, de la resistencia social y de las dudas morales en esta cuestión. (Nowakowska 2000)
- La clonación humana no debe desacreditar totalmente la clonación del DNA y sus múltiples aplicaciones médicas y farmacéuticas. Se ha aceptado difusamente la clonación de plantas y animales con propósitos utilitarios. La clonación en la agricultura no provoca mayores objeciones de la naturaleza ética, al igual que la producción genética controlada de animales de laboratorio, que sirven a las investigaciones biomédicas.
- Respecto al bloque de transgénicos, se realizó versus entre la percepción si los encuestados consideraban que Perú debería ser un país libre de transgénico, y si considera que los transgénicos dañarían la biodiversidad. Los resultados parecen contradictorios, pues a pesar que la población tiene una percepción neutral en que el país sea libre de transgénico, no obstante, si considera que los transgénico podrían dañar la biodiversidad.
- Vale mencionar que, la polémica de los transgénicos inició con el sustento que dichos productos ayudarían con terminar el hambre,



se realizó dicha pregunta, obteniéndose un gran escepticismo (48% considera que los transgénicos no son la solución).

- Comparando estos resultados con los de Mérida, la población encuestada mostró un mayor nivel de aceptación con respecto a que el uso correcto de la biotecnología podría ayudar a solucionar los problemas de alimentación (73,8), lo cual es contradictorio a nuestro resultado; no obstante al afirmar que el uso de la biotecnología atenta contra medio ambiente, las opiniones de su encuesta estuvieron parejas (39, 04%) en desacuerdo, (41,18% de acuerdo) y (12,83) no sabe/no opina; lo cual es congruente con nuestros resultados un 59% considera que si dañarían a nuestro ambiente y un 26% neutral. (Ferrer, 2004)
- Es más, en nuestros resultados se observa una mayor tendencia en considerar que estos productos transgénicos podrían dañar nuestro ambiente, quizá esa opinión aumente el escepticismo que la biotecnología en plantas (transgénicos) pueda ayudar con el terminar con el hambre. Lo cual sería concordante con lo que manifiesta Muñoz (1992), que la aceptación de nuevas transmisión de nuevas tecnologías va a depender de diversos aspectos culturales y, en este caso, incluso de valores sociales que, aun en un mundo global, nos obligan a considerar la caustica particular década país. Todo ello hace que la biotecnología sea un caso claro de la relación que existe entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. (Muñoz, 1992).
- La generalización de las semillas híbridas de alta productividad, la mecanización de las labores, la difusión del regadío y el empleo masivo de fertilizantes y pesticidas constituyen el soporte tecnológico sobre el que desde entonces se ha apoyado la modernización de la agricultura en los países de América Latina. La actualidad, la nueva revolución verde está representada por el

avance de los cultivos transgénicos, auspiciado por las grandes corporaciones transnacionales biotecnológicas y químicas (Pengue: 2000), lo que supone una vía directa hacia la sustitución de la agricultura por la industria.

- Es así que, la generalización de los OMG en ciertos sectores agrícolas, como las frutas y hortalizas del hemisferio sur, provocaría la desaparición de las actuales ventajas comparativas derivadas del clima, el suelo y la contra estación. La obsolescencia de las ventajas que proporciona la organización de los sistemas de refrigeración para conservar las producciones, pues la manipulación de los genes que controlan las necesidades de frío o calor de los cultivos, el grado de acidez del suelo o la madurez del producto sería decisiva para varios países de América Latina. (Morales: 2001)
  
- Por último vale precisar que, los producto etiquetados como transgénico no son lo más comprados, pues se tiene la percepción que un transgénico es dañino, es así que Harrison en el 2001 realizó un estudio respecto a la importancia de la condición de transgénico de un alimento en la decisión de compra, las utilidades estimadas indican cuán influyente es cada nivel de un atributo en la formación de preferencias de los consumidores para una combinación en particular, es decir, representan el grado de preferencia por cada nivel de cada atributo (Hair et al., 1999). Este análisis fue realizado para determinar la importancia de los atributos presencia o ausencia de manipulación genética, marca y precio en la compra de leche fluida y salsa de tomate; la elección de estos alimentos tuvo como propósito evaluar la importancia de la existencia de modificación genética en el consumo indirecto y directo de alimentos transgénicos. Los niveles definidos para la presencia o ausencia de manipulación genética en ambos alimentos fueron: transgénico y no transgénico. Teniendo como resultado que los

productos que tenían alguna modificación y lo señalaban en su producto eran los menos comprados

- Se puede concluir que, el potencial impacto de la genética (biotecnología) demuestra una amplia ambivalencia ya que los resultados arrojan que si se debe realizar investigación pero desconfían en sus aplicaciones, en un mayor grado en los productos del consumo humano que en las terapias y/o procedimientos. Dichos resultados son concordantes con lo mencionado por Malacame (2004) quien reseña que en los países de EEUU y Canadá los resultados de las encuestas de percepción en biotecnología señalan que existe un mayor grado de aceptación de la biotecnología para la medicina y el desarrollo de fármacos que, para la producción de alimentos y agricultura, así como los resultados del estudio realizado en Mérida- Venezuela “El público muestra reticencias para aceptar la transgénesis y la clonación, justificando estas técnicas sólo para fines de salud, aunque una alta proporción la objeta por la incertidumbre y los riesgos que entrañan”.(Ferrer, 2004).

## **CAPÍTULO V:**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- a. El potencial impacto social de la Percepción Pública de los estudiantes de posgrado de la UIGV respecto a la percepción en los avances sobre la genética es alto.
- b. El nivel de conocimiento de los avances en genética en la calidad de la salud humana es bajo, en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, pues cuentan con un promedio de 9.756
- c. El nivel percepción de los avances en genética en la calidad de la salud humana es regular (neutral) lo que demuestra que no es una reacción favorable o desfavorable, pero aún no lo suficiente para decir que es un nivel bajo (desfavorable).

#### **5.2. Recomendaciones**

- a. Se recomienda que a la luz de los nuevos conocimientos que se vienen desarrollando en el área de la genética, la Escuela de Posgrado organice eventos científicos como seminarios, talleres y conferencias, a fin de ampliar la difusión sobre el conocimiento de la genética.
- b. Dado que el potencial impacto de los avances en genética en la calidad de la salud humana es alto en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, se recomienda que las Maestrías de las especialidades en Salud

Pública, Gerencia de Servicios de Salud, Terapia Cognitiva Conductual de los trastornos Psiquiátricos, Estomatología y los doctorados en Salud Pública y Estomatología desarrollen programas conjuntos de proyección social a fin de poder llegar a la comunidad.

- c. Se recomienda que los estudiantes de las Maestrías de las especialidades en Salud Pública, Gerencia de Servicios de Salud, Terapia Cognitiva Conductual de los trastornos Psiquiátricos, Estomatología y los doctorados en Salud Pública y Estomatología, en coordinación con la Oficina de Marketing de la universidad puedan acceder a los medios de comunicación a fin de hacer de conocimiento del gran público los avances que se viene desarrollando actualmente en el campo de la salud humana.
- d. Se recomienda que a través de la Unidad de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, se cree programas de especialización y/o diplomados relacionados a los avances en Biotecnologías y sus mecanismos de protección (Recursos Genéticos, Propiedad Intelectual, etc).

## BIBLIOGRAFÍA

**ALBERTS BRUCE.** Biología Molecular de la célula. Editorial Omega Barcelona. 1996: 25-38

**AMES D. WATSON,** *THE DOUBLE HELIX. Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*, Atheneum, 1980, [ISBN 0-689-70602-2](#). Primera ed. en español: 1970

**BATISTA R. & OLIVEIRA M.** Facts and fiction of genetically engineered food. *Trends in Biotechnology*. 2001: Vol 27 (5)

**BANET, E.** Los procesos de nutrición humana. Madrid: Síntesis. 2001

**BATESON W. WILKS, W.** (editor): *The Progress of Genetic Research*. London: Royal Horticultural Society. 1907

**BELLVER CAPELLA, Vicente.** ¿Clonar?: ética y derecho ante la clonación humana. Granada: Comares, 1999. 199 p.

**BIOSCA D.** Percepción Pública de la Biotecnología. *Revista Fundación Antama*. 2004 (nº33)

**BORILLO D.** Genes en el Estrado Límites Jurídicos e implicaciones Sociales del Desarrollo de la Genética Humana. España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Estudios Sociales Avanzados. Colección Politeya. 1996; (9): 3-12

**BLÁZQUEZ RUIZ, Javier.** Derechos Humanos y Proyecto Genoma, Biblioteca de Derecho y ciencia de la vida, Comares, Granada, 1999, p. 151

**CANTÚ Y SALVADOR JOSÉ MARÍA DARÍO BERGEL,** organizadores, *Bioética y Genética*, Ciudad Argentina, Buenos Aires, p. 82 2000

**COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA - CICYT.** Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011. 2007

**CRUZ-COKE R.** Cincuentenario de la genética clásica del Profesor Noé. Rev Méd Chile. 121; 581-7. 1993

**DEVOS Y., COUGNON M., VERGUCHT S., BULCKE R., HAESAERT G., STEURBAUT W., REHEUL D.** Environmental Impact of herbicide regimes used with genetically modified herbicide resistant maize. Transgenic Research. 2008, 17(6): 1059-1077.

**D'COSTA J, HARVEY J, QASBA P, LIMAYE A, KANESKI C, DAVIS A et al.** HIV-2 derived lentiviral vectors: gene transfer in Parkinson's and Fabry disease models in vitro. J Med Virol. 71:173-82; 2003.

**DÍAZ FERRETTI, Sebastián.** Clonación humana: un enfoque frente al valor fundamental de la vida. Santiago, Chile, pp. 147. 2002

**DUNN, L. C.** A short history of genetics. McGraw-Hill, Nueva York. 1965

**ETXEBERRÍA GURIDE, FRANCISCO** “La ausencia de garantías en las bases de datos del ADN en la investigación penal” en Derechos Humanos y nuevas tecnologías Ararteko, Colección Jornadas sobre derechos humanos, Vitoria, p. 112. 2000

**FELT U.** O.P.U.S, Optimising Public Understanding of Science and Technology. Final Report. 2003. Disponible en <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mbibliography.html>

**FERRER A.** Universidad de Los Andes, Venezuela. Proyecto “Biotecnología BID-Fonacit II, subproyecto 2004000488. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16443/1/percepcion.pdf> 2004

**FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA - FECYT.**

Apuntes sobre los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología. 2007. Disponible en [http://www.upf.edu/pstacademy/\\_docs/ApuntesFecyt.pdf](http://www.upf.edu/pstacademy/_docs/ApuntesFecyt.pdf)

**FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA - FECYT.**

Apuntes sobre los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología en España - 2004. 2005.

**FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA - FECYT.**

Apuntes sobre los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología en España - Madrid. 2003.

*FRANCIS CRICK AND JAMES WATSON Pioneers in DNA Research* por John Bankston, Francis Crick and James D. Watson (Mitchell Lane Publishers, Inc., 2002)

**GASTELL, G. ALLUM, M. Y STARES, S.** Europeans and Biotechnology in Eurobarometer, Eurobarometer 58.0 (segunda edición, Marzo 2003), Directorate General for Research, Unión Europea. 2002

**GRANDE, E.; CHARRIER MELILLÁN, M. Y VILANOVA, S.** Las representaciones de gen, cromosoma y meiosis que presentan los estudiantes universitarios. VIII Jornadas Nacionales y III Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Mar del Plata. Argentina. 2008

**GARDNER, E. J.** History of biology. 3ª edición. Macmillan, Nueva York. 1972

**HERBERT M., GARCÍA J., García M.** Alimentos Trnsgénicos incertidumbre y riegos basados en evidencias. Revista Acta Académica (UACA, Costa Rica) .Noviembre, 2006; 19(39): 129-145.

**HOLLANDER, R. D.** Values and Making Decisions about Agricultural Research. Agriculture an Human Value. 1986, 33-40



**HARRISON, R., J. GILLESPIE AND D. FIELDS.** Theoretical and empirical considerations of eliciting preferences and model estimation in conjoint analysis. Selected Paper, American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Chicago IL, USA, August 5-8. 2001

**HAIR, J., R. ANDERSON, R. TATHAM Y W. BLACK.** Análisis Multivariante. Otero. Quinta edición. Prentice Hall Internacional. Inc. Madrid, España. 832 pp. 1999

**HERNANDO MARIÑO.** Planeación Estratégica de la Calidad Total. Pág. 2. 1993

**KOBAYASHI I** «Behavior of restriction-modification systems as selfish mobile elements and their impact on genome evolution. Nucleic Acids Res. 2001, 29(18):3742-56.

**KEVLES, D.J.** The Code of Codes Scientifics and Social Issues in the Human Genome Project, Harward University Press, Cambridge, MA London. 1993

**KNIPPELS, M.C.P.J.** Coping with the abstract and complex nature of genetic in biology education. The yo - yo learning and teaching strategy. PhD Thesis. 2002

**LAPPÉ, M.** Genetic politics. The limitis of biological control. Simon and Schuster New York. 1979

**LEWIS, J. Y WOOD- ROBINSON, C.** Genes, chromosomes, cell division and inheritance do students see any relationship?. International Journal of Science Education, 22(2),pp. 177 - 195. 2000

**LEWIS L.** Mapping the Genome could be route to disaster. The Independent on Sunday Bussines 2001.

**LONGDEN, B.** Genetics are their inherent learning difficulties? Journal of Biological Education, 16, pp. 35-140. 1982

**LÓPEZ MORTALLA, NATALIA.** Biología del desarrollo: individuos clones, gemelos y mosaicos. En. Investigación y Ciencia. 1997. No. 247, 96 p.

**LUJAN J., MORENO. L.** Public Perception of Biotechnology and Genetic Engineering Engineering in Spain: Tendencies and Ambivalence. Tehnology in Society. 1994, 16: 335-355

**MADDOX, J.** New genetics means no new ethics. Nature. 1993, 346:97

**MARQUEZ E., TIRADO F.,** Percepción social de la ciencia y la tecnología de adolescentes mexicanos. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. 2009 (nº2)

MENDIZÁBAL RAFAEL Y ALLENDE, “Entre el mito y la ciencia. La Genética y los Derechos Humanos” en El Genoma Humano y el Derecho, Xunta de Galicia, Madrid, p. 335. 2001

**MILLER, J. D., R. PARDO, y F. NIWA.** Percepción del Público ante la Ciencia y la Tecnología. Estudio Comparativo de la Unión Europea, Estados Unidos, Japón y Canadá. Bilbao, Fundación BBV. 1998

**MILLER, J. D)** “Civic Scientific Literacy in Europe and the United States”. Annual Meeting of the World Association for Public Opinion Research, Montreal, Canada. 2006.

**MONTAÑES OSCAR.** La Percepción Pública de la Ciencia en los Eurobarómetros de Carácter General. : Facultad de Filosofía de la Universidad de Salamanca – Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y Tecnología de la Universidad de Salamanca. 2007.

**MORENO L., LEMKOW y LIZÓN A.,** Biotecnología y Sociedad. Percepción y Actitudes Sociales Madrid. 1992.

**MUÑOZ, E.** La Biodirección, un reto de la política científica y tecnología. Arbor .1987; 502:11-19

**MUÑOZ, E.** Aspectos de la biología actual. Filosofía y biología en acción. Arbor. 1992: 565:9-43

**MUÑOZ, E.** “Conflicto entre conocimiento y percepción, nuevos espacios para la comprensión y gestión de la ciencia alrededor de la “nueva biología”. Conferencia presentada en el Curso Perspectivas actuales de Filosofía y Metodología de la Ciencia (W. J. González [dir.], J. Alcolea Banegas Secretario), Valencia, España, UIMP. 4-8 de julio. 2005

**NOWOTNY, H.** “The place of People in Our Knowledge: Towards local objectivity and socially robust knowledge”, European Review. 1999: 7/2: 247-262.

**NORTH D.C.,** Estructura y cambio en la historia económica. Alianza Universidad, Alianza Editorial Madrid. 1984

**NOWAKOWSKA URSZULA,** Et al Macromolecules. Pp. 33. 2000

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).** 2005. Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias. Departamento de Inocuidad Alimentaria de la OMS. Ginebra, Suiza. 87 p.

**OBSERVATORIO PERUANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y SOCIEDAD - OPCTIS.** Revisado el 21/01/2016. .Disponible en <http://investigaciondesarrollo.blogspot.pe/2011/12/oei-observatorio-peruano-de-ciencia.html>

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO).** 2004. Consenso Científico sobre los Cultivos Transgénicos y OMG.: "El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 2003-2004". Elaborado por Green Facts.

**OSSET HERNÁNDEZ, MIGUEL** Ingeniería Genética y Derechos Humanos, Icaria Antrazyt, Barcelona, 2000, p. 47

**PARDRIDGE WM.** Molecular biology of the blood-brain barrier. *Mol Biotech.* 30: 57-69; 2005.

**PENGUE, WALTER A.** Cultivos transgénicos ¿Hacia dónde vamos? Buenos Aires: Lugar Editorial. 2000

**PHASLEY, M. A** level students: their problems with gene and allele. *Journal of Biological Education*, 28, pp. 120 –126. 1994

**PROVINE, W. B.** The origins of theoretical population genetics. The University of Chicago Press, Chicago. 1971

**MORALES, CÉSAR.** Las nuevas fronteras tecnológicas: promesas, desafíos y amenazas de los transgénicos. Serie Desarrollo Productivo 101. Santiago de Chile: CEPAL. 2001

**POLINO CARMELO.** Los estudiantes y la ciencia: encuesta a jóvenes iberoamericanos. Buenos Aires: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011; (1):286 p

**REYES, L., HERNÁNDEZ, M. Y MAYEK, P.** Fundamentos de la Biotecnología Genómica. Plaza y Valdés Editores. Distrito Federal: México. 2010

**REYES, J.; SANTIAGO, G. AND HERNÁNDEZ, P.** The mexican fruit fly eradication programme, p. 377–380. *In:* Tan, K. H. (ed.). Area-wide control of fruit flies and other insect pests. University Sains Malaysia, Penang, Malaysia. 2000

**ROMEO CASABONA CARLOS MARÍA,** El Derecho y la Bioética ante los límites de la vida humana, Centro de Estudios Ramón Areces S.A. Madrid, p. 266. 1994

**SOBERÓN, M.** La Ingeniería Genética y la Nueva Biotecnología. Fondo de Cultura Económica. Colección La ciencia para todos. México. 2000

**SOBERON MAINERO, FRANCISCO JAVIER.** La Ingeniería Genética y la Nueva Tecnología. Fondo de Cultura Económica, México, 1996, p. 171.

**SETHURAMAN, R. AND C. COLE.** Factors influencing the price premiums that consumers pay for national brands over store brands. *Journal of Products and Brand Management* 8 (4): 340-351. 1999.

**STRACHAN T, READ AP. HUMAN. MOLECULAR GENETICS 3.** Oxford: Garland Publishing Bios Scientific Publishers, 2004.

**SOUTULLO D.** Terapia génica ayer y hoy. 2002.

**STEINBRECHER M.W.,** Fallos fatales en la evaluación de seguridad de los alimentos. Una respuesta crítica al Informe Conjunto FAO/OMS sobre Biotecnología y Seguridad de los Alimentos (Informe sobre Alimentación y Nutrición 61 de la FAO). Área de Medio Ambiente de la Fundación 1º de Mayo: Madrid, España. 40 p. Disponible en: <http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/4811>.

**VACARREZA L., POLINO C., FAZIO M.** Hacia una medición de la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 2003. Disponible en: <http://campus.oei.org/revistactsi>

**VÁSQUEZ GÁLVEZ FELIPE ADRIÁN.** “La Evaluación del Desempeño Ambiental”- Pág. 1 Editorial - México. 2013

**WILMUT I, SCHNIEKE A., MCWHIR J., KIND A. J., CAMPBELL K.H.S.** Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells, *Nature* 1997; 385: 810-813.

**WATSON, J. D.; BAKER, T. A.; BELL, S. P.; GANN, A.; LEVINE, M.; LOSICK, R.** Molecular Biology of the Gene (5<sup>a</sup> edición). Nueva York: Benjamin Cummings. ISBN 0-8053-4635-X. 2003

**WYNNE, B.** "Public Understanding of Science". Handbook of Science and Technology Studies. Sheila Jasanoff et al. (eds). London: Sage Publications. 1995

**US CONGRESS, OTA** Biotechnology in a Global Economy, US Government Printing Office, Washington DC. 1991

***Páginas de internet***

<http://definicion.de/biologia/>

<http://definicion.de/conocimiento/>

<http://www.definicion.org/>.

<http://definicion.de/etica/>

<http://salud.ccm.net/fa>

<http://es.wikipedia.org>

<http://elvalordelosvalores.com/definicion-de-los-valores/>

# **Anexos**

**UNIVERSIDAD INCA GARCILAZO DE LA VEGA**

Nuevos Tiempos, Nuevas Ideas

**UNIDAD DE POSGRADO**

DOCTOR LUIS CLAUDIO CERVANTES LIÑÁN

**¿QUÉ TANTO SABEMOS DE LOS AVANCES EN GENÉTICA EN LA CALIDAD DE LA SALUD HUMANA?**

**Estimado (a) estudiante Garcilacino (a):**

Previa un saludo cordial le informamos que soy estudiantes de la Escuela de Posgrado preocupada por la percepción pública en los avances científicos, por tanto solicito tenga a bien responder a este cuestionario para la ayuda de mi presente trabajo de investigación.

**El cuestionario es anónimo.**

**I. IDENTIFICACIÓN**

**Favor de anotar lo solicitado o marcar con un aspa la alternativa pertinente para cada ítem:**

**1.1 Especialidad**

**1.2 Edad**  **años cumplidos**      **1.3 Sexo: Masculino**  **1**      **Femenino**  **2**

**1.4 Distrito de Residencia**

**1.5 Ciclo de estudios**

**1.6 Fuentes de información respecto a los temas de los avances en Genética:**

Ninguno  **1**      cine y/o series  **2**      Prensa  **3**

Libros y/o manuales  **4**      Conferencias  **5**

Otros (Especificar)



## II. CONOCIMIENTOS SOBRE TERAPIA GENÉTICA

Marque con un aspa (X) la alternativa correcta de cada ítem

**1. Fuentes de información respecto a los temas de los avances en Terapia Genética:**

- Ninguno  1      cine y/o series  2      Prensa  3  
Libros y/o manuales  4      Conferencias  5  
Otros (Especificar)

**2. Qué entiende por Terapia Genética:**

- a) Introducción de un gen normal al organismo que presenta la alteración.
- b) Modificación de genes por inhalación de sustancias químicas.
- c) Medicación para solucionar anomalías
- d) No sé.

**3. Qué entiende por “Enfermedades Genéticas”:**

- a) Alteración genética heredada por los glóbulos rojos de los padres.
- b) Es una condición patológica causada por una alteración del genoma.
- c) Mutaciones que se origina en la formación del ser humano
- d) No sé

**4. ¿Cree que tiene cura las enfermedades genéticas?**

- a) Si, solo algunas enfermedades por ahora
- b) No, pero en el futuro tendrán
- c) No, y no creo que se puedan curar
- d) No sé

**5. ¿Está usted de acuerdo con que exista o deba existir la tecnología para poder alterar el material hereditario?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

- 6. Si Usted tuviera alguna enfermedad genética, ¿Estaría de acuerdo en que se le realice alguna intervención en donde su material hereditario sea alterado?**
- a) Completamente de acuerdo.
  - b) De acuerdo
  - c) Indiferente
  - d) En Desacuerdo
  - e) Completamente en desacuerdo
- 7. ¿Usted estaría de acuerdo en que se le realice alguna intervención en donde su material hereditario (en sus células germinales: gónadas) sea alterado y por ende esta se transmitiera a sus hijos?**
- a) Completamente de acuerdo.
  - b) De acuerdo
  - c) Indiferente
  - d) En Desacuerdo
  - e) Completamente en desacuerdo
- 8. ¿Considera Usted que deben tomarse aspectos éticos en la manipulación del material hereditario en humanos?**
- a) Completamente de acuerdo.
  - b) De acuerdo
  - c) Indiferente
  - d) En Desacuerdo
  - e) Completamente en desacuerdo
- 9. Usted considera que existe algún nivel de riesgo en realizarse una terapia genética?**
- a) Completamente de acuerdo
  - b) De acuerdo
  - c) Indiferente
  - d) En desacuerdo
  - e) Completamente en desacuerdo.

**10. ¿Considera Usted que deben tomarse aspectos éticos en la manipulación del material hereditario en humanos?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**III. CONOCIMIENTOS SOBRE CLONACIÓN**

**11. Fuentes de información respecto a los temas de los avances en Clonación:**

Ninguno  1      cine y/o series  2      Prensa  3  
Libros y/o manuales  4      Conferencias  5  
Otros (Especificar)

**12. Para Usted, qué es Genética?**

- a) Rama de las Ciencias Naturales que estudia sólo al ser humano e investiga toda su anatomía.
- b) Ciencia que analiza y estudia los mecanismos de la herencia de las características biológicas de una generación a otra.
- c) Rama de las ciencias biológicas que estudia los mecanismos de reproducción de los organismos mayores.
- d) No sé

**13. ¿Por qué los hijos se parecen a los padres?:**

- a) Por que tienen el 50% de material hereditario de cada uno de sus padres
- b) Por que tienen los mismos glóbulos rojos
- c) Por que tienen células de sus progenitores
- d) No sé

**14. Qué entiende por clonación:**

- a) Creación de un individuo completamente identico al individuo molde.
- b) Creación de un individuo del sexo opuesto al individuo molde.
- c) Creación de un individuo con las características similares del individuo molde
- d) No sé.

**15. ¿Usted estaría de acuerdo que existan laboratorios, a nivel mundial, que realicen clonación?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**16. ¿Usted estaría de acuerdo que en el Perú exista laboratorios que realicen clonación?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**17. ¿Usted cree que la clonación en humanos se debería realizar?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**18. ¿Usted cree que la clonación en animales se debería realizar?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**19. ¿Considera ético la clonación en humanos?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**20. ¿Considera que debe haber límites en los avances de la genética?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**IV.- CONOCIMIENTOS SOBRE TRANSGÉNICOS Y/U ORGANISMO GENÉTICAMENTE MODIFICADO (OGM)**

**21. Fuentes de información respecto a los temas de los avances en Transgénicos y/u Organismo Genéticamente Modificado:**

Ninguno  1      cine y/o series  2      Prensa  3

Libros y/o manuales  4      Conferencias  5

Otros (Especificar)

**22. Para Usted el término de transgénico y/u Organismo Genéticamente Modificado es:**

- a) La inserción de una característica genética de una especie a otra especie
- b) La manipulación genética del sexo y/o género sexual de los organismos vivos
- c) La manipulación cromosómica en los organismos mayores
- d) No sé.

**23. ¿Qué entiende Usted por el término “Producto Derivado de un OGM y/o Transgénico”**

- a) Son compuestos que han sido modificados sólo en su parte externa (fenotípica)
- b) Son compuestos que contienen sólo material modificado genéticamente, pero no organismos vivos.
- c) Son compuestos que se originan de la reproducción de los productos transgénicos y/o OGM's
- d) No sé.

**24. ¿Usted cree que en el Perú existen productos transgénicos y/o derivados transgénicos?**

- a) Existen solo productos transgénicos
- b) Existen productos transgénicos y/o derivados transgénicos
- c) Existen derivados transgénicos
- d) No sé.

**25. ¿Usted considera que los productos transgénicos y derivados transgénicos deberían estar etiquetados?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**26. ¿Usted considera que los etiquetados de los productos y/o derivados transgénicos son discriminatorios?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**27. ¿Usted considera que el Perú debería ser un país libre de transgénicos y/o OGM?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**28. ¿Usted considera que los transgénicos y/o OGM podrían afectar a la Biodiversidad del país?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**29. ¿Usted considera que los transgénicos y/o OGM serían la solución para la pobreza y hambre?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

**30. ¿Usted considera que los transgénicos y/o OGM afectarían a la salud humana?**

- a) Completamente de acuerdo.
- b) De acuerdo
- c) Indiferente
- d) En Desacuerdo
- e) Completamente en desacuerdo

*Muchas gracias por su colaboración.*

*Atentamente,*  
**Stephany Soto Bendezu,**  
**Blga. Genetista biotecnóloga**

<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es el potencial impacto social de la Percepción Pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar el potencial impacto social de la Percepción Pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana, en los alumnos de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>El potencial impacto social de la Percepción Pública de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega es alto.</p>	<p>V.I</p> <p>Percepción Pública de los avances en genética</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de conocimiento sobre la genética</li> <li>• Nivel de conocimiento sobre avances en genética</li> <li>• Nivel de conocimiento sobre terapia génica</li> <li>• Nivel de conocimiento sobre clonación</li> <li>• Nivel de conocimiento sobre transgénicos</li> </ul>
<p><b>Específicos</b></p> <p>a. ¿Cuál es el nivel de conocimiento de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega?</p> <p>b. ¿Cuál es el nivel percepción de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega?</p>	<p><b>Específicos</b></p> <p>a. Evaluar el nivel de conocimiento de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.</p> <p>b. Establecer el nivel percepción de los avances en genética en la calidad de la salud humana en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.</p>	<p><b>Específicas</b></p> <p>a. El nivel de conocimiento de los avances en genética en la calidad de la salud humana es alto en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.</p> <p>b. El nivel percepción de los avances en genética en la calidad de la salud humana es alto en los estudiantes de posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.</p>	<p>V.D.</p> <p>En la calidad de la salud humana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedades genéticas</li> <li>• Alteración del material hereditario</li> <li>• Riesgos de la terapia génica</li> <li>• Aspectos éticos de la manipulación de material hereditario</li> <li>• Existencia de laboratorios de clonación</li> <li>• Realización de clonación en humanos</li> <li>• Percepción sobre los transgénicos</li> <li>• Transgénicos solución para el hambre</li> <li>• Transgénicos solución para la pobreza</li> </ul>



