



## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

### **“RESPUESTA DE DOS VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum sativum L.*) A CUATRO DOSIS DE RADIACIONES GAMMA”**

**AUTORA:**

**MARÍA CRISTINA NAVARRETE POZO**

**DIRECTORA:**

**DRA. LUCÍA TOROMORENO**

**ASESORES:**

**ING. GALO VARELA**

**ING. GERMÁN TERÁN**

**DR. AMADO AYALA**

**LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN:**

**GRANJA EXPERIMENTAL “YUYUCOCHA”**

**Ibarra – Ecuador**

**2012**

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** NAVARRETE POZO

**NOMBRES:** MARÍA CRISTINA

**C. CIUDADANIA:** 100298120-5

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 062-956-236

**TELÉFONO CELULAR:** 0995271157

**CORREO ELECTRÓNICO:** mcnavarrete20@hotmail.com

**DIRECCIÓN:** IMBABURA- IBARRA- SAGRARIO- CDLA. SIMÓN BOLÍVAR-  
CALLE JOSÉ NICOLÁS HIDALGO Y RAMÓN ALARCÓN 3-17.

**AÑO:** 25 de Enero de 2013

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

En el futuro el Mejoramiento Mutacional ganará una considerable importancia ya que trata de reservar genes de las poblaciones naturales o especies primitivas, con caracteres individuales valiosos que son la base para crear gradualmente plantas de mejor calidad que sus progenitores. En el caso de la herencia de un carácter a través de genes mayores bastará con un solo paso mutacional para incitar en el individuo el nuevo carácter deseado, sin necesidad de realizar cruzamientos con otras plantas. Importantes éxitos de mejora mutacional pueden ser esperados sobre todo en el campo de la mejora de resistencia a enfermedades, caracteres como duración del periodo de vegetación, contenido de diferentes sustancias de reserva, componentes aislados del rendimiento y factores de calidad.

La eficiencia de mutaciones inducidas por radiaciones en semillas, está influenciada por el contenido de agua, el genotipo, la temperatura durante la germinación, la edad de los tejidos, el estado de la división celular, el número y tamaño de los cromosomas, el tipo de radiación y la presencia o ausencia de ciertos productos químicos; éstos interviene en los resultados para la obtención de variabilidad genética.

El Mejoramiento Genético de plantas está en relación al desarrollo del país, ya que siempre habrá la necesidad de producir nuevas variedades para satisfacer las necesidades del agricultor y del consumidor garantizando así su bienestar y para atender a las nuevas demandas de tecnología.

Si bien las radiaciones son empleadas para obtener nuevos fenotipos, en el país existen pocos trabajos al respecto, por ello se consideró necesario realizar la presente investigación con el propósito de conocer si la exposición de las semillas a radiaciones gamma es adecuado en el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) de manera que provoque mutaciones beneficiosas para las variedades de éste cultivo, con la finalidad que sirva de guía hacia la generación de nuevos Programas de Mejoramiento Genético.

Los objetivos propuestos para la investigación fueron:

- ✓ Observar la respuesta de dos variedades de arveja (*Pisum sativum L.*) a cuatro dosis de radiaciones gamma.
- ✓ Establecer la dosis letal media de radiación con la que se provoca cambios favorables para el cultivo de la arveja (*Pisum sativum L.*).
- ✓ Comparar entre las variedades de arveja (*Pisum sativum L.*) los cambios fenotípicos que se presenten.
- ✓ Determinar cuáles cambios son propicios para un Programa de Mejoramiento Genético.
- ✓ Identificar a que dosis de radiaciones gamma el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) presentó mayor porcentaje de germinación y sobrevivencia.

Las hipótesis planteadas fueron:

- ✓ El uso de las radiaciones gamma en el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) provoca cambios fenotípicos importantes para un Programa de Mejoramiento Genético.
- ✓ Las variedades de arveja (*Pisum sativum L.*) tienen la misma respuesta a las diferentes dosis de radiación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Granja Experimental “Yuyucocha”, parroquia Caranqui, provincia de Imbabura.

### Factores en Estudio

Estuvo constituido por dos factores, el factor A conformado por las variedades arvejón rosado y quantum; y el factor B conformado por las dosis de radiación 0, 30, 60, 90 y 120 Gray.

### Tratamientos

Formado por 10 tratamientos, de los cuales 5 pertenecían a la variedad arvejón rosado con sus respectivas dosis y los 5 restantes a la variedad quantum con sus respectivas dosis.

Nº Trat.	Variedades	Dosis Radiación (Gray)
T1	V1	0
T2		30
T3		60
T4		90
T5		120
T6	V2	0
T7		30
T8		60
T9		90
T10		120

**V1= Arvejón rosado**

**V2= Arveja quantum**

Para la investigación se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A) con diez tratamientos y tres repeticiones en arreglo factorial A x B, en el que A corresponde a las variedades y B a las dosis de radiación gamma, dando un total de 30 unidades experimentales.

La unidad experimental tuvo una dimensión de 7,56 m<sup>2</sup> (2,10 m x 3,60 m), con seis surcos, en los cuales se sembró una semilla por golpe a una distancia entre planta de 0.35m y entre surco de 0.60m obteniendo seis plantas por surco y 16 dentro de la parcela neta.

### **Análisis Estadístico**

El esquema del análisis de varianza utilizado para el ensayo fue el siguiente:

Fuentes de Variación	GL
Total	29
Bloques	2
Tratamientos	9
Variedades	1
Dosis	4
V x D	4
Error Experimental	18

### **Análisis Funcional**

Para variedades se utilizó la prueba de significación de DMS al 5%, para dosis la prueba de Tukey al 5% y para Tratamientos la prueba Duncan al 5%.

### **VARIABLES**

Porcentaje de Emergencia  
Porcentaje de Supervivencia  
Días a la Floración  
Altura de Plantas  
Número de Vainas por Planta  
Número de Granos por Vaina

### **RESULTADOS**

Para la variedad arvejón rosado presentó mejores resultados a dosis de 30 y 60 Gray para la mayoría de las variables con excepción de la primera variable (porcentaje de emergencia) la cual presentó mejores resultados a dosis de 0 y 30 Gray. La variedad *quantum* no demostró cambios favorables en la mayoría de sus variables para la diferentes dosis, con ésta variedad se demostró lo que manifiestan muchos autores de que la irradiación resulta perjudicial para un ser vivo, en dos variables demostraron mejores resultados en comparación con el testigo a dosis de 30 y 60 Gray.

### **CONCLUSIONES**

- ✓ Uno de los cambios fenotípicos es la altura de plantas que solo se manifestó en la variedad arvejón rosado, pues presentó mayor altura de plantas a una dosis de 90 Gray, en cuanto para la variedad *quantum* no resultó favorable la radiación, ya que a medida que la dosis de radiación aumenta esta presenta menor desarrollo en cuanto a su altura.
- ✓ Se logró determinar la dosis letal ( $DL_{50}$ ) para la variedad *quantum* a dosis de 120 Gray en la cual sobrevivió el 50% de las plantas.

### **RECOMENDACIONES**

- ✓ Para un mejor desarrollo del cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) es indispensable realizarlo en las condiciones ambientales adecuadas, ya que es un factor que influye mucho en la obtención de resultados dentro del estudio o investigación.
- ✓ Es recomendable que a partir de la generación de semillas obtenidas de esta investigación  $M_1$ , se realice otro estudio con la finalidad de obtener la descendencia de

esta que será la  $M_2$ , ya que, no se presentaron cambios morfológicos en la  $M_1$  y pueden manifestarse en la  $M_2$ , por lo general las mutaciones inducidas son recesivas y se manifiestan a partir de la generación  $M_2$ .

## BIBLIOGRAFÍA

1. BENÍTEZ, A. (2005). *Avances Recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas*; Editorial Reverté, Barcelona, España.
2. BOLAÑOS HERRERA, A. (2001). *Introducción a la Olericultura*, Editorial Universidad Estatal a Distancia, Primera Edición, San José, Costa Rica.
3. BOX, M. (2000). *Leguminosas de Grano*, Editores Salvat, Barcelona, Madrid.
4. CUBERO, J. (2003). *Introducción a la Mejora Genética Vegetal*; Ediciones Mundi Prensa, Madrid, España.
5. DULBECCO, R. (1999). *Los genes y nuestro futuro*, Editorial Alianza Biología, Madrid, España.

## RESUMEN

### “RESPUESTA DE DOS VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum sativum L.*) A CUATRO DOSIS DE RADIACIONES GAMMA”

Los objetivos propuestos fueron:

- ✓ Establecer la dosis letal media de radiación con la que se provoca cambios favorables para el cultivo de la arveja (*Pisum sativum L.*).
- ✓ Comparar entre las variedades de arveja (*Pisum sativum L.*) los cambios fenotípicos que se presenten.
- ✓ Determinar cuáles cambios son propicios para un Programa de Mejoramiento Genético.
- ✓ Identificar a qué dosis de radiaciones gamma el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) presentó mayor porcentaje de germinación y sobrevivencia.

La investigación se realizó en la “Granja Experimental Yuyucocha” en la parroquia Caranqui, al sur del Cantón Ibarra, provincia de Imbabura. El ensayo estuvo conformado por dos variedades de arveja, previamente sometidas a diferentes dosis de radiación gamma con fuente Co-60, la siembra se efectuó a campo abierto. El área total del ensayo fue de 357,84 m<sup>2</sup> y la fase de campo tuvo una duración de 147 días.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A) con diez tratamientos y tres repeticiones en arreglo factorial A x B, en el que A corresponde a las variedades y B a las dosis de radiación gamma.

Los resultados obtenidos de las variables evaluadas se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Porcentaje de emergencia: El mejor tratamiento es el T2 (arvejón rosado a dosis de 30 Gray) en comparación con el testigo, para la variedad quantum la radiación no resultó favorable, ya que el mejor tratamiento fue el T6 (testigo).

2. Porcentaje de sobrevivencia: Esta variable se evaluó hasta los 60 días desde la germinación, el T2 y el T1 (arvejón rosado a 30 y 0 Gy) fueron los que presentaron menor mortalidad de plantas; por medio de esta variable se determinó la dosis letal media (DL<sub>50</sub>) para la variedad Quantium a dosis de 120 Gray.

3. Días a la floración: Las dos variedades a dosis de 120 Gray presentaron retraso en la floración con respecto al testigo, las dosis de 30 y 60 Gray para las dos variedades manifestaron precocidad en comparación con el testigo respectivamente.

4. Altura de plantas: El mejor tratamiento es T4 (arvejón rosado a dosis de 90 Gray) presentó el promedio en cm., más alto con respecto al testigo (T1), en cuanto para la variedad 2 podemos observar, a medida que la dosis de radiación aumenta esta presenta menor desarrollo, por lo que se observó influencia de las dosis.

5. Número de vainas por planta: El tratamiento T4 (variedad arvejón rosado a dosis de 90 Gray) es el que proporcionó mejores resultados; para la variedad quantium la mejor dosis es a 0 Gray (T6), pues se pudo apreciar que a medida que la dosis de radiación aumenta disminuye el número de vainas por planta.

6. Número de granos por vaina: Tanto para la variedad 1 como para la variedad 2 las mejores dosis en la evaluación de esta variable son la D2 (30 Gray) y la D3 (60 Gray), pues se obtuvo un mayor contenido de granos por vaina.

De acuerdo con lo evaluado de cada variable se determina que la mejor dosis es de 30 y 60 Gray para arvejón rosado, variedad que resistió la mutación y en cual se observaron cambios favorables. La variedad quantium resultó ser muy susceptible a la irradiación gamma, lo cual no manifestó cambios favorables para un programa de mejoramiento genético.

## SUMMARY

### “ANSWER OF TWO PEA VARIETIES (*Pisum sativum* L.) TO FOUR GAMMA DOSE OF RADIATIONS”

The proposed objectives were:

- To observe the answer of two pea varieties (*Pisum sativum* L.) to four gamma dose of radiations.
- To establish the half lethal dose of radiation with which is caused favorable changes for the cultivation of the pea (*Pisum sativum* L.).
- To compare among the pea varieties (*Pisum sativum* L.) the changes phenotypes those are presented.
- To determine which changes they are favorable for a Program of Genetic Improvement.
- To identify to what gamma dose of radiations the pea cultivation (*Pisum sativum* L.) it presented bigger germination percentage and survival.

The investigation was carried out in the “Granja Experimental Yuyucocha” in Caranqui parish, to the south of the Cantón Ibarra, Imbabura province. The rehearsal was conformed by two pea varieties, previously subjected to different gamma radiation dose with source Co-60, the sowing was made to open field. The total area of the rehearsal was of 397, 60 m<sup>2</sup> and the field phase had duration of 147 days.

A Design of Blocks was used Totally at random (D.B.C.A) with ten treatments and three repetitions in factorial arrangement A x B, in the one that A it corresponds to the varieties and B to the gamma radiation doses.

The obtained results of the valued variables were obtained the following summations:

1. Emergency percentage: The best treatment is the T2 (rosy tare to dose of 30 Gray) in comparison with the witness, for the variety cuantium the radiation was not favorable, since the best treatment was the T6 (witness).
2. Percentage of survival: This variable was evaluated until the 60 days from the germination, the T2 and the T1 those that presented smaller mortality of plants were; by means of this variable the half lethal dose was determined (DL<sub>50</sub>) for the variety cuantium to dose of 120 Gray.
3. Days to the flourishing: The two varieties to dose of 120 Gray presented delay for flourish with regard to the witness, the doses of 30 and 60 Gray for the two varieties they manifested precocity in comparison with the witness respectively.
4. Height of plants: The best treatment is T4 (rosy tare to dose of 90 Gray) I present the average in cm., higher with regard to the witness (T1), as soon as for the variety 2 can observe, as the radiation dose increases this it presents smaller development, for what influence of the doses was observed.
5. Number of sheaths for plant: The treatment T4 (variety rosy tare to dose of 90 Gray) it is the one that I provide better results; for the variety cuantium the best dose is 0 Gray (T6), because you could appreciate that as the radiation dose increases it diminishes the number of sheaths for plant.
6. Number of grains for sheath: So much for the variety 1 like for the variety 2 the best doses in the evaluation of this variable are the D2 (30 Gray) and the D3 (60 Gray), because a bigger content of grains was obtained by sheath.

In accordance with that evaluated of each variable it is determined that the best dose is of 30 and 60 Gray for rosy tare, variety that resisted the mutation and in which favorable changes were observed. The variety cuantium turned out to be very susceptible to the gamma radiation, that which didn't manifest favorable changes for a program of genetic improvement.