

**VALIDACION DEL MODELO DE SIMULACION CROPGRO, DEL  
SISTEMA DSSAT PARA EL CULTIVO DE FREJOL ARBUSTIVO  
(*Phaseolus vulgaris* L.) EN LAS CONDICIONES DE CLIMA Y SUELO  
DEL CANTON MIRA, PROVINCIA DEL CARCHI.**

**JOSE MIGUEL FLORES GUANGA**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO DE INGENIERO AGRONOMO.**

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2000**

## VII. RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue agregar los modelos de simulación como una herramienta más de la investigación actual, los mismos que ofrecen la posibilidad de integrar la información de la mayoría de factores que intervienen en los sistemas de producción, de alguna forma describen el grado de interacción existente; para proporcionar una descripción cuantitativa de los procesos involucrados en el sistema bajo estudio.

Para lo cual se trazaron los siguientes objetivos: 1. Determinar los coeficientes genéticos de las variedades utilizadas para validar el modelo, mediante la instalación de un ensayo en el campo, 2. Determinar la confiabilidad de aplicación del sistema DSSAT modelos de simulación para el cultivo de fréjol arbustivo, a las condiciones del sistema de producción del cantón Mira, provincia del Carchi y 3. Experimentar con el modelo de simulación CROPGRO calibrado con clima, suelo y variedades locales.

Para la recopilación de información de cultivo se instaló un ensayo con todos los requerimientos de fertilización, hídricos y manejo cultural adecuado, en este se registró información del ciclo fenológico y variables de rendimiento requeridas; se realizó un levantamiento de suelos para registrar las variables requeridas por el modelo; para las variables de clima se instaló una mini estación meteorológica dotada de un heliógrafo para el registro de horas sol, un pluviómetro y termómetros de máxima y mínima. Todas las variables registradas se almacenaron en los componentes del Sistema DSSAT: Soil.sol, Weatherman y Cultivate (archivos A, X y T).

La calibración de coeficientes genéticos se realizó utilizando parámetros de clima, suelo y cultivo locales. Con la información de cultivo, de acuerdo a la sensibilidad del modelo y las características específicas de cada variedad, se calibró los coeficientes genéticos, estos permiten realizar corridas del modelo con predicciones similares a los datos obtenidos a nivel experimental. Con el propósito de llevar a un nivel aceptable de confianza los datos simulados se utilizó procedimientos estadísticos de comparación de medias: Error Porcentual del Modelo y Pureza "t" de Student, además de una comparación gráfica de datos simulados y experimentales.

Con la aplicación de esta metodología, se obtuvieron los siguientes resultados: para cuatro variedades locales se determinó los coeficientes genéticos, los mismos que hacen posible la corrida del modelo en áreas productoras que cuenten con datos de clima y suelo confiables, lo cual permite determinar épocas adecuadas de siembra, en las que la incidencia de factores climáticos sea mínima.

Como conclusión podemos señalar que el modelo de simulación CROPGRO para fréjol arbustivo incluido en DSSAT, estima adecuadamente las fases de desarrollo fenológico, teniendo desfases en la estimación de la acumulación final de materia seca en cada uno de los órganos de la planta durante el ciclo de cultivo. Se puede señalar también que el modelo no presenta sensibilidad a la fertilización a base de nitrógeno y fósforo, lo que no permite realizar experimentación en este campo.

El modelo CROPGRO permite experimentar en lo referente a épocas de siembra, por lo que se recomienda tener un registro detallado de las fases del cultivo de la mayoría de experimentos realizados en campo, variables de clima y suelo, información necesaria para la aplicación del modelo en el campo agrícola.

## VIII. SUMMARY

The purpose of this job was to include the simulation models as another tool for investigation, which offers the possibility to integrate the information from the majority of sources participating in the production systems, describing the interaction degree, to provide a quantitative description of the process involved in the system under study.

The following objectives were stated: 1. To determine the genetic coefficient of the used varieties to validate a model, by the installation of a field test; 2. To determine the reliability to apply the DSSAT simulation model for the bean crop, within the conditions in Cantón Mira, Carchi Province. And 3. To experiment with the CROPGRO simulation model, calibrated with weather, soil and local varieties.

To compile the crop information a test was installed with all the requirements: fertilization, hydric and adequate cultural handling. We registered information regarding the phenological cycle and yield variables required; a soil survey was carried out to register the variables required by the model. For the weather variables a meteorological mini station was installed, with an heliograph to register the sun-hours, pluviometer, minimum and maximum thermometers. All variables were recorder under the DSSAT components: Soil.sol, sun, weatherman and cultivate (files A, X, and T)

To calibrate the genetic coefficients, we used parameters such as weather, soil, and local crops. With the crop information, and according to the model sensibility and each variety characteristics we run the model with similar predictions as the data obtained at experimental level. To comply with an acceptable level of reliability we used statistical procedures for  
INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

media comparison: model percentage error and “t” student test, also a graphic comparison of simulated and experimental data.

The following results were obtained applying this technology: genetic coefficient for four varieties which made possible to run the model in productive areas that had reliable data such as weather and soil; that information allowed to state appropriate crop time and minimum weather incidence.

To conclude we can state that the CROPGRO simulation model for beans included in the DSSAT considers the phenological developing phases, and unphase to estimate the final dry material accumulated on each plant organ during the crop cycle. It can be stated also that the model do not presents sensibility to fertilization based in Nitrogen and Phosphorus, which does no allow to experiment in this field.

The CROPGRO model allowed to experiment with planting time, for that reason it is recommended to maintain a detailed registration of crop phases in the majority of experiments done in field, weather and soil variables, information needed for the model application in agriculture.