

**VALIDACION DEL MODELO DE SIMULACION DEL SISTEMA
DSSAT EN EL CULTIVO DE PAPA (Solanum tuberosum L.) EN LAS
CONDICIONES DEL CANTON MONTUFAR, PROVINCIA DEL
CARCHI**

NEIDY LORENA CLAVIJO PONCE

TESIS

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

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

RIOBAMBA - ECUADOR

1999

VIII. RESUMEN

Disponer de una herramienta que ofrezca la posibilidad de integrar la información sobre el sistema de producción, la información experimental y los conceptos dentro de una lógica y una descripción cuantitativa de los procesos involucrados en el sistema en estudio, aparece como una buena alternativa que permitirá explorar los factores que en mayor o menor grado afectan al sistema de producción. Los modelos de simulación reúnen esas características y posibilitan orientar la respuesta a las interrogantes sobre los procesos del sistema en forma dinámica y rápida con la ayuda del computador. De entre ellos se destaca **DSSAT (Sistema de Apoyo para la Toma de Decisiones en la Transferencia de Agrotecnología)**, que incluye en su estructura un modelo para el cultivo de papa SUBSTOR-Potato, que simula los procesos del suelo, del agua y del nitrógeno, permitiendo predecir el comportamiento del cultivo bajo circunstancias determinadas.

Por esta razón se ha creído conveniente aplicar esta herramienta en apoyo al proceso productivo del cantón Montúfar, para lo cual, se plantearon los siguientes objetivos: 1. Definir alternativas tecnológicas de manejo para el cultivo de papa, en el cantón Montúfar en la provincia del Carchi, 2. Determinar la confiabilidad de aplicación del modelo de simulación del sistema DSSAT en el cultivo de papa, bajo las circunstancias de producción del cantón Montúfar y 3. Experimentar con el modelo de simulación del Sistema DSSAT en diferentes alternativas de manejo del cultivo de papa.

Para calibrar el modelo a las condiciones del cantón Montúfar, fue necesario la recolección de información secundaria referente a suelo, clima, manejo del cultivo y coeficientes genéticos, con el propósito de homologar las circunstancias en las cuales se llevaron a cabo dos ensayos de fertilización con variedades mejoradas del INIAP en el año 1985 en dos localidades del cantón Montúfar, a fin de contrastar los datos generados en campo frente a los datos de salida del modelo referentes a rendimiento en fresco tm/ha, rendimiento en seco kg/ha y estados de desarrollo del cultivo a través de la aplicación de procedimientos estadísticos de comparación: Error porcentual del modelo (EPM), comparación gráfica de resultados a través de regresiones lineales y pruebas de "t". Posterior a ello se experimentó con el modelo validado con el propósito de generar recomendaciones para el manejo del cultivo en Montúfar.

De estas contrastaciones se obtuvo como conclusiones que el modelo de simulación incluido en DSSAT estima adecuadamente la acumulación progresiva de materia seca durante el ciclo de cultivo, traduciéndose en rendimientos con diferencias no significativas en relación a la información obtenida en el sistema real, así como también permite calcular los valores de las variables que interactúan en el sistema de producción del cultivo de papa en el cantón Montúfar con una probabilidad de cometer errores en la estimación de las mismas ($P < 0.05$). Además, se pudo constatar que SUBSTOR considera un valor óptimo de precipitación a partir del cual se estima la lixiviación de nitrógeno en relación con la cantidad de agua en el suelo, lo que hace pensar que en las condiciones del cantón Montúfar podrían ocasionarse variaciones en los resultados finales, en años que presenten altas precipitaciones debido a la sensibilidad que tiene el modelo al incremento de agua, y

que el modelo es capaz de reportar información a través del tiempo simulando diferentes alternativas de manejo, lo cual puede ser de mucha utilidad para el pequeño productor de Montúfar, en el manejo de los diferentes componentes del sistema, a fin de optimizar el rendimiento .

Todo esto posibilita recomendar el uso del modelo de simulación de papa en DSSAT como una herramienta en la transferencia de agrotecnología, dentro del sistema de producción del cantón Montúfar, provincia del Carchi, así como también disponer de un registro detallado de cada fase de manejo del cultivo en experimentos realizados en campo, a fin de contar con la información necesaria para la aplicación de modelos dinámicos de simulación.

IX. SUMMARY

To dispose of a tool which gives the possibility to integrate the information about production system, experimental information and the concepts within a logical and quantitative description of involved process in the studied system. It appears as a good option that allows to explore some factors which affect the production system in major or minor grade. The simulation models have these characteristics and they let to guide the answer to the questions about system process, it is done in rapid and dynamics way with the help of a computer. Between these models DSSAT is the most important, it includes in its structure a model used in potato crop SUBSTOR-potato, it simulates the soil, water and nitrogen process allowing to predict the behavior of a crop under determined circumstances.

Therefore it is convenient to use this new research tool in the productive process of potato crop in Montufar canton from Carchi province, for this reason the following objectives were established: 1.To define technological options of management in order to grow potato in Montufar canton in Carchi province. 2.To determine the trustworthiness to use DSSAT simulation model system in potato crop, under production circumstances of Montufar canton. 3.To test with simulation model of DSSAT System in different alternatives of control for potato crop.

In order to calibrate the model according to Montufar canton conditions was necessary to collect secondary information about soil, weather, crop control and genetic coefficients, it was done with the purpose to unify the circumstances in which two fertilization essays with INIAP's improved varieties were carried through in two localities from Montufar canton in order to contrast the data generated from the field in front of the model about yield in fresh TM/ha, yield in dry kg/ha and the stages of crop development through the use of statistics procedures of comparison: Porcentual error of the model (EPM), graphic comparison of the results through lineal regressions and "t" tests. Then we experience with the validated model with the purpose to generate recommendations for the crop control in Montufar.

From these comparisons we obtained as conclusion that the simulation model included in DSSAT esteems the progressive accumulation of dry matter during cultivation cycle, it means yields with differences non significant in relations to the obtained information from the real system. Also it allows to calculate the values of the variables which act in the production system of potato crop in Montufar canton with the probability to make mistakes in estimation of the same ($p < 0.005$).

Furthermore we can observe that SUBSTOR considerates an optimum value of precipitation since which we esteem nitrogen lixiviation in relation with the quantity of water in the soil, it suggests us that Montufar canton conditions may produce changes in final results in years with high precipitations this model is sensible to water increase. The model can report information through the time simulating different control alternatives, the

small farmers can use them in the different system components in order to look for sustainability.

For this reason we recommend the use of this simulation model for potato in DSSAT as a tool in the agrotechnological transfer within Montufar canton production system, Carchi province as well as to carry a developed register of each control phase of the crops made in field, in order to dispose the necessary information to apply the simulation dynamics model.