



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

---

---

**DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN**

**PROGRAMA (GraDiD)  
PARA EL CÁLCULO DE LOS GRADOS DÍAS DE  
DESARROLLO**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN IRRIGACIÓN**

**PRESENTA:**

**MILTON RODRIGO NÚÑEZ BAUTISTA**

Chapingo, México. Marzo de 2005.



## RESUMEN

Se desarrolló un programa de cómputo al que se le llamó GraDiD Versión 1.0 por medio del lenguaje de programación Delphi 7. Este programa tiene la finalidad de hacer más rápido y fácil el cálculo de los Grados Días de Desarrollo (GDD). Es capaz de calcular la temperatura base ( $T_b$ ) y los GDD de una etapa fenológica de un cultivo o bien de un insecto, para este caso se necesita tener información de temperaturas medias ( $T_{med}$ ) y duración en días ( $N$ ) de la etapa fenológica en estudio; por otra parte calcula el recurso térmico de una región con datos de temperaturas máxima ( $T_{max}$ ) y mínima ( $T_{min}$ ) diarias, temperatura base ( $T_b$ ) y temperatura umbral máxima ( $T_{uMax}$ ) para un periodo de tiempo determinado y para los años de información disponibles en una estación meteorológica, también es posible estimar fechas de fin de etapas fenológicas con datos de GDD,  $T_{max}$  y  $T_{min}$ ,  $T_b$  y  $T_{uMax}$ . Los métodos considerados para el cálculo del requerimiento térmico de un cultivo fueron: método lógico ( $^{\circ}T$  vs  $I$ ), método lógico modificado ( $I$  vs  $^{\circ}T$ ) y el de mínimo coeficiente de variación; para el recurso térmico de una región se consideraron los métodos residual, triángulo y seno simple. Los resultados obtenidos son concentrados en tablas y gráficas, las primeras pueden ser guardadas en un formato de tipo texto para posteriormente ser manejados en Excel y las segundas se guardan con un formato de imagen llamado mapa de bits (bmp).