

# DRIADE: SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE DATOS DE INVENTARIOS FORESTALES

J. Romà Vega<sup>1</sup>, J.C. Cuevas<sup>2</sup> y M. Piqué Nicolau<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Área de Gestió Sostenible. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Pujada del Seminari s/n. 25280-SOLSONA (Lleida, España). Correo electrónico: jordi.roma@ctfc.es

<sup>2</sup> Área de Serveis Informàtics. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Pujada del Seminari s/n. 25280-SOLSONA (Lleida, España). Correo electrónico: jc.cuevas@ctfc.es

<sup>3</sup> Departament d'Enginyeria Agroforestal. Universitat de Lleida. Avda. Rovira Roure, 191. 25198-LLEIDA (España). Correo electrónico: miriam.pique@ctfc.es

## Resumen

DRIADE es una aplicación informática, actualmente en fase de realización, orientada a la gestión y proceso de los datos obtenidos en inventarios forestales. Está dotada de una estructura de aplicaciones modular que permite abarcar todo el espectro de actividades relacionadas con los trabajos de inventario. En el momento presente, dispone del Módulo de Cálculo Silvícola, que permite definir las variables a muestrear, introducir las ecuaciones de cálculo necesarias para obtener las diferentes relaciones dasométricas y dendrométricas así como gestionar los procesos de cálculo en función de la estructura del inventario. Una estructura asociada en forma de base de datos permite almacenar, editar y recombinar los datos obtenidos, ya sea en campo o mediante los procesos de cálculo de DRIADE. Instrumento extremadamente flexible, presenta una base de más de 100 variables forestales predefinidas que el usuario puede escoger para definir el inventario a practicar. Dispone de una interface para importar/exportar datos en gran variedad de formatos y un editor de informes de salida imprimibles en papel.

Palabras clave: *Programa, Informática, Automatización, Ordenación de montes, Planificación*

## INTRODUCCIÓN

El procesamiento de los datos de inventario forestal requiere una ingente cantidad de tiempo y esfuerzo antes de poder convertirse en la base sobre la que se asienta la ordenación de montes. Las empresas e instituciones forestales dedican una parte significativa de sus recursos a esta tarea, que comprende dos vertientes diferenciadas y a la vez complementarias: el proceso de los datos en sí y el desarrollo de las herramientas informáticas necesarias para llevarlo a cabo.

Las empresas forestales españolas vinculadas a los trabajos de inventario acostumbran a ser entidades de tamaño reducido: se trata, habitualmente, de pequeños gabinetes o profesionales autónomos. La cantidad de recursos necesarios para desarrollar herramientas informáticas eficientes y específicas para el tratamiento de los datos de inventario suele superar la capacidad de inversión de estas pequeñas empresas, que acostumbran a utilizar, en su defecto, hojas de cálculo o bases de datos poco adaptadas a este cometido. Debido a estas razones, el problema de la falta de eficiencia en la gestión de datos

de inventario y sus costes asociados devienen endémicos.

El programa DRIADE nace con la ambición de convertirse en uno de los referentes informáticos en el manejo de datos forestales de inventario. Realizado conjuntamente por el Área de Gestión Sostenible (AGS) y el Área de Sistemas Informáticos (ASI) del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), fue originalmente concebido para facilitar las tareas de introducción, cálculo, almacenamiento y edición en los datos de inventario de las ordenaciones de montes realizadas por el AGS. Sin embargo, en consonancia con la vocación científica y de transferencia tecnológica del CTFC, el programa está siendo desarrollado para que otras empresas e instituciones puedan utilizarlo.

## OBJETIVOS Y CAPACIDADES BÁSICAS

Las hipótesis básicas para el desarrollo del programa DRIADE han sido las siguientes:

- Reducción del esfuerzo de gestión de datos mediante la automatización de cálculos.
- Homogeneización del tratamiento de los datos.
- Almacenaje de la información ordenado y accesible para facilitar su consulta y alteración.
- Capacidad de emisión, edición e impresión de informes.
- Organización modular para incorporar nuevas utilidades en función de las necesidades del usuario.

## ESTRUCTURA DE DRIADE

### Símiles arbóreos para describir un programa forestal

En esencia, DRIADE es un motor de cálculo configurable asociado a una base de datos. Una analogía más que adecuada para describir la estructura del programa, teniendo en cuenta el contexto, sería comparar DRIADE con un “árbol” de información. Ciertamente, fue la analogía deliberadamente seguida durante su desarrollo: una estructura arbórea para un programa de vocación forestal.

La programación de DRIADE se ha realizado en dos partes: en la creación del motor de cálculo se ha empleado Visual Basic mientras que en la base de datos se ha utilizado Acces. A fecha presente, la base de datos se está transcribiendo a SQL en aras de una mayor eficiencia.

El entorno gráfico de DRIADE es del tipo Windows, con las funciones habituales de este sistema operativo, lo que convierte en muy intuitivo el manejo del programa. Por regla general, cada tabla de la base de datos posee ventana propia.

### La base de datos: Tronco, ramas y hojas

La base de datos de DRIADE se organiza en una serie de tablas relacionadas entre sí. En función de su influencia en el funcionamiento del programa las tablas se pueden clasificar en estructurales, principales y descriptivas.

Las tablas estructurales, las que constituyen el “tronco” del árbol de datos, son aquellas que determinan la estructura de la base de datos y definen el comportamiento del motor de cálculo. La clave de la flexibilidad del programa se encuentra en estas tablas, pues las variables que incluyen permiten las siguientes acciones:

- Determinar los campos de las tablas principales.
- Introducir diferentes tipos de parcela en el mismo monte.
- Asignar ecuaciones por especie y unidad dasocrática.
- Determinar el número y naturaleza de los niveles de la información obtenida en el monte. Por defecto estos niveles son: monte, cantón y tramo/tranzón/rodal, parcela y árbol.
- Determinar qué variables se van a calcular a partir de los datos introducidos para cada nivel de información.

Las tablas principales se definen a partir de las tablas estructurales. Así pues, siguiendo con el símil, forman las “ramas” que soporta el “tronco” del “árbol”. Estas tablas almacenan el grueso de la información de los datos de inventario. Las tablas principales coinciden con los niveles del monte. Así pues, por defecto, existe una tabla para el nivel monte, cantón, rodal, parcela y árbol. Entre campos introducidos y calculados estas tablas soportan en estos momentos más de 207 variables escogidas a partir de las

utilizadas en diferentes publicaciones: ICONA (1994), PARDÉ & BOUCHON (1994), GRACIA *et al.* (2000) Y GONZÁLEZ (2001). Estas variables pueden clasificarse en:

- Variables topográficas de cada unidad dasocrática: superficies, pendientes, etc.
- Descripciones para cada unidad: comentarios, descripciones silvícolas, etc.
- Variables silvícolas introducidas directamente para cada nivel de información. Por ejemplo: forma principal de masa (nivel rodal), existencia de regeneración (nivel parcela) o diámetro normal (nivel árbol).
- Variables silvícolas calculadas por el programa para cada nivel de información. Por ejemplo: altura dominante (nivel rodal) o altura estimada (nivel árbol).

Cada uno de los miembros de cada nivel de información dispone de icono propio en el entorno Windows de DRIADE, a excepción del nivel árbol. Esto permite copiar, pegar, eliminar o mover las parcelas, rodales y cantones dentro de la estructura del monte en función de las necesidades del usuario.

Finalmente, las tablas de información descriptiva constituyen las “hojas” del árbol. En estas tablas aparecen las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas del monte, las enfermedades y plagas, los equipos de operarios que participaron en la elaboración del inventario, etc.

### **El motor de cálculo: la savia de DRIADE**

El motor de cálculo es la parte dinámica del programa. Sin él, DRIADE sería incapaz de procesar la información almacenada, reduciéndose su cometido al de un archivo estructurado de datos. Por defecto, se pueden calcular 106 parámetros a partir de los datos iniciales. Algunos ejemplos serían el diámetro medio cuadrático, la altura dominante, las existencias o la superficie total del monte.

El proceso de cálculo es el siguiente:

1. El usuario selecciona los parámetros a calcular.
2. El motor de cálculo accede secuencialmente a los datos y usa solamente los indicados para resolver las ecuaciones de los parámetros seleccionados.
3. Finalmente los parámetros calculados se almacenan en la base de datos.

Todo este procedimiento puede tardar bastantes minutos, en función de la cantidad de datos con los que se deba operar.

Es necesario señalar que DRIADE no realiza operaciones de inferencia estadística. Todas las ecuaciones a utilizar deben obtenerse externamente al programa.

### **Asistentes de introducción de datos: las raíces de DRIADE**

DRIADE cuenta con dos métodos para introducir la información a almacenar y procesar: Introducción directa e importación desde archivos externos.

La introducción de datos puede realizarse directamente sobre los campos que aparecen en pantalla, tecleando los valores correspondientes sobre las celdas habilitadas al efecto. En el caso de la información a nivel árbol se ha habilitado un editor de datos en forma de hoja de cálculo en el que se pueden teclear directamente los valores de los diferentes campos, como en el caso anterior. Adicionalmente, sin embargo, tiene la capacidad de copiar, pegar, cortar y eliminar árboles según las necesidades del usuario. Este editor se ha incluido para poder gestionar los datos a nivel árbol con la misma comodidad que en los otros niveles a pesar de no disponer de icono propio para cada árbol, lo que limita la manejabilidad en un entorno tipo Windows.

La importación de datos desde archivos externos se realiza mediante un asistente. El procedimiento consta de tres pasos:

1. Especificar el nivel de información al cual van a ir destinados los datos. Por defecto estos niveles son cantón, rodal, parcela o árbol.
2. Seleccionar el archivo de donde van a extraerse los datos.
3. Asociar cada una de las variables/columnas del archivo a uno de los campos del nivel de información seleccionado.

### **Acceso a la información: los frutos de DRIADE**

Uno de los objetivos básicos del programa es permitir la consulta de todos los datos almacenados. Al ser esta información la que constituirá la base de la ordenación del monte, la importancia de este objetivo es capital. Además,

todos estos datos deben presentarse en un formato manejable para facilitar la obtención de conclusiones por parte del gestor del monte.

DRIADE alcanza este objetivo mediante tres soluciones complementarias: la consulta directa, el asistente de búsqueda y el editor de informes de salida.

La consulta directa permite acceder a cualquier dato almacenado por el programa. Además, DRIADE dispone de un visor que convierte los datos almacenados en gráficos, lo que permite trabajar de forma mucho más intuitiva.

El asistente de búsqueda permite localizar, mediante el empleo de los operadores de álgebra booleana típicos, cualquier conjunto de datos introducidos a partir del establecimiento de unas condiciones de búsqueda. Una vez encontrados los datos y en pantalla, éstos pueden imprimirse o exportarse en diferentes formatos para mayor comodidad del usuario.

El editor de informes de salida permite crear fichas-resumen con la información requerida por el gestor del monte para cada nivel de información. A estas fichas puede incorporarse cualquier campo de la base de datos y cualquiera de los gráficos definidos por el visor de consulta directa. Es posible identificar y almacenar cada tipo de informe para asociarlo automáticamente a diferentes tipos de niveles de información en función de valores específicos de campos definidos por el usuario. Por ejemplo: si se crea un informe para rodales irregulares este podría asociarse automáticamente a rodales con el campo "Forma principal de bosque" igual a "Irregular". El editor de informes de salida dispone de capacidad de impresión.

## **DRIADE CRECE: PREVISIONES DE DESARROLLO**

Tal y como se especifica en la introducción, el programa DRIADE se encuentra en estos momentos en fase de desarrollo. Concretamente, se está trabajando en lo siguiente:

- Mejora de la conexión PDA – ordenador: el inventario electrónico con ordenadores de bolsillo (PDA) permitirá suprimir las fichas de campo en papel, con el consiguiente ahorro en recursos. Actualmente es posible

importar datos en formato EXCEL desde el PDA pero se pretende diseñar un pequeño programa totalmente compatible con DRIADE que permita compartir los datos entre PDA y ordenador de la forma más efectiva posible.

- Editor de variables: es imposible predeterminar todas las variables a considerar en un inventario forestal. Debido a la multifuncionalidad creciente de nuestros montes continuamente aparecen nuevas variables de interés. El editor de variables permitirá añadir o eliminar campos de la base de datos en función de las necesidades del usuario.
- Editor de ecuaciones: actualmente todas las ecuaciones que usa DRIADE se definen a partir de un menú estático. Se pretende incluir un asistente que pueda determinar con mayor flexibilidad las ecuaciones a utilizar. Este asistente estaría combinado con el editor de variables para permitir el cálculo de cualquier variable a partir de los datos introducidos.
- Gestión de imágenes: en la fecha presente DRIADE no puede tratar campos de imagen digital (fotos o dibujos). Esta información es de uso cada vez más frecuente. La inclusión de este tipo de campos responde a esta demanda.
- Mejora del editor de informes de salida: se incluirán utilidades de diseño como creación de tablas, modificación de gráficos, inclusión de imágenes, etc.
- Modulo de idiomas: el idioma de trabajo de DRIADE es el catalán. Se incluirá un menú abierto de selección de idiomas de trabajo. Este menú contendrá como predeterminadas las opciones de catalán y castellano. Adicionalmente, incluirá una utilidad que permitirá al usuario "traducir" el programa a cualquier idioma en función de sus preferencias de trabajo.

A medio plazo, se pretende trabajar en los módulos de SIG y de cálculo de rendimientos en los trabajos de inventario.

A más largo plazo sería posible combinar DRIADE con programas de simulación, planificación y gestión forestal para crear un entorno completo de trabajo en el campo de la ordenación de montes.

## BIBLIOGRAFÍA

ICONA; 1994. *Segundo Inventario Forestal Nacional. Explicaciones y métodos (1986-1995)*. ICONA. Madrid.

GRACIA, C.; ABRIL, M.; BARRANTES, O.; BURRIEL, J.A.; IBÁÑEZ, J.J.; SERRANO, M. Y

VAYREDA, J.; 1992. *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya. Mètodes. Regió Forestal I*. DARP. Barcelona.

GONZÁLEZ, J.M.; 2001. *Introducción a la silvicultura general*. Universidad de León. Ponferrada.

PARDÉ, J. & BOUCHON, J.; 1994. *Dasometría*. Paraninfo. Madrid.