

# **Yorest**

**Forest modeller with  
Voronoi diagrams**

# MANUAL DE USUARIO DE VOREST

MANUAL DE USUARIO DE VOREST .....	2
INTRODUCCIÓN .....	4
A quién va dirigido este manual .....	4
USUARIO BÁSICO .....	5
Nomenclatura de la Interfaz.....	5
Utilización de los cuadros A, B y C .....	5
Dibujo de puntos.....	6
Dibujo de segmentos.....	7
Dibujo de tiras de segmentos .....	8
Dibujo de tiras de segmentos con cierre .....	8
Dibujo de obstáculos poligonales .....	9
Selección y movimiento de puntos .....	10
Ver los datos de un punto .....	11
Modificar el color de un punto .....	11
Modificar los parámetros de un punto .....	11
Movimiento y zoom del área de dibujo .....	12
Guardar un diagrama .....	12
Abrir un diagrama.....	12
Generar un diagrama aleatoriamente .....	13
USUARIO MEDIO .....	14
Modificar las condiciones de visualización 3D .....	14
Crear una función de distancia personalizada .....	14
Abrir una función de distancia personalizada.....	15
Cargar una función de distancia personalizada .....	15
Dibujar diagramas con precisión .....	16
Desplazar el diagrama.....	16
Exportar diagramas a Maple .....	16
USUARIO AVANZADO .....	17
Creación de árboles.....	17
Cargar un fichero de árbol .....	17
Procesar un fichero de árbol .....	17
Abrir un fichero de árbol .....	17
Cargar múltiples especies de árboles.....	18
Modificar parámetros de los árboles.....	19
Ver una representación del bosque .....	19
Cargar una SkyBox.....	20
Cargar una textura para el suelo del bosque .....	21
Importar ficheros de Excel.....	21
Importar ficheros HTML .....	21
Exportar ficheros HTML .....	22
Variar el nivel de detalle de la representación del bosque.....	22
Simulación .....	23
Funciones y variables en el proceso de simulación .....	24
Guardar los pasos de simulación .....	26
Obtener un video del proceso de simulación .....	27
Ejemplos de expresiones de simulación .....	27
USUARIO EXPERTO.....	28
Utilización de parámetros personalizados para los árboles .....	28

Utilización de parámetros personalizados para el algoritmo.....	28
AGRADECIMIENTOS Y ENLACES .....	30

# INTRODUCCIÓN

## A quién va dirigido este manual

En este documento se describen los puntos fundamentales de la utilización de Vorest. El manual está dividido en cuatro secciones principales, según la habilidad del usuario en el manejo del programa: usuario básico, medio, avanzado y experto. Es recomendable empezar por la parte básica e ir incrementando sus conocimientos sobre el manejo de la aplicación progresivamente. De esta manera, la curva de aprendizaje será más adecuada, y podrá ir ampliando las posibilidades de uso del programa cómodamente y sin dificultad.

Puede elegir fácilmente hasta donde desea llegar según sus intereses, consultando la siguiente tabla:

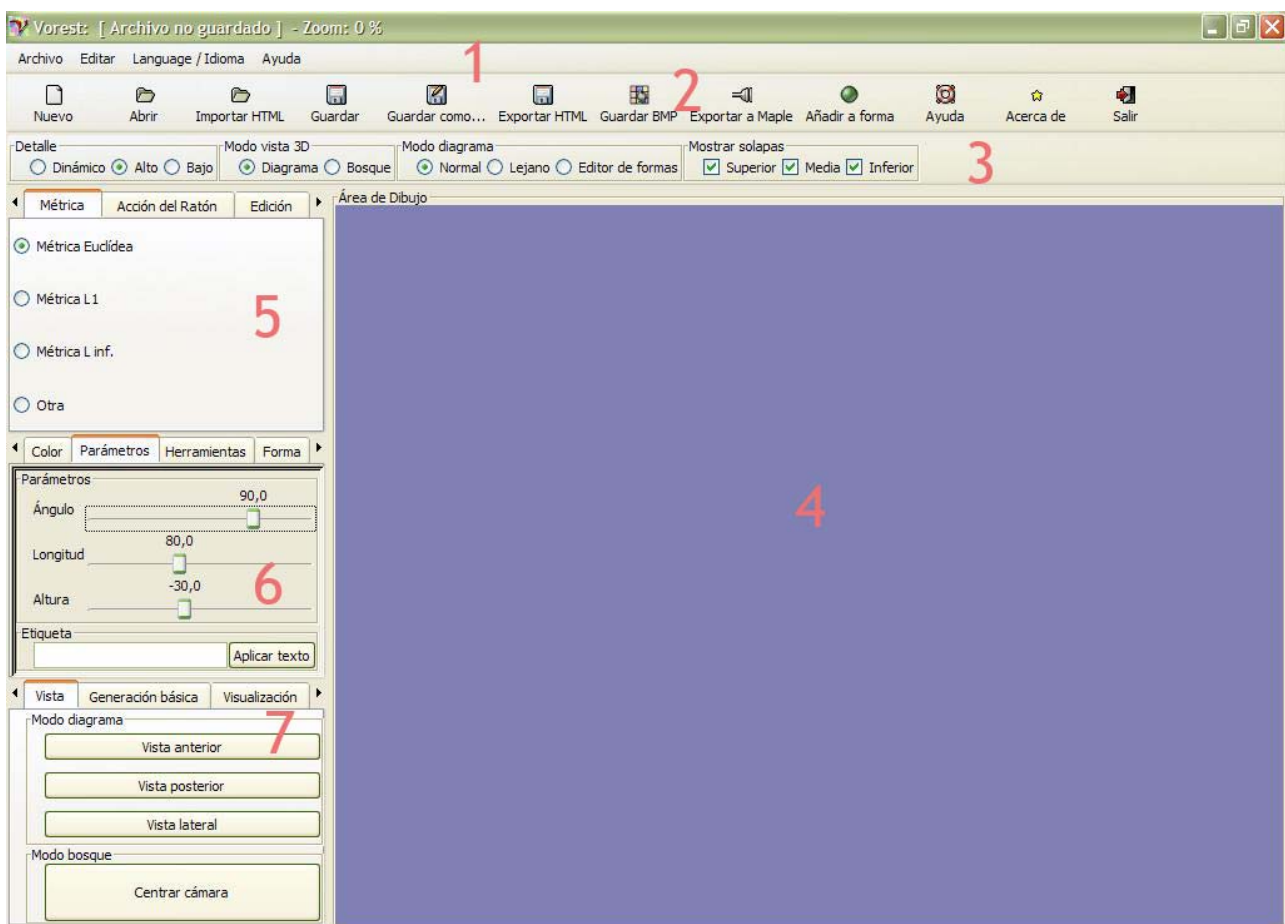
TIPO DE USUARIO	UTILIZACIÓN DE VOREST
Básico	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aprendizaje/enseñanza de diagramas de Voronoi</li><li>➤ Experimentación sencilla con diagramas de Voronoi y métricas usuales (L-1, L-2, L-infinito)</li></ul>
Medio	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo con diagramas de Voronoi más complejos (funciones de distancia personalizadas)</li><li>➤ Utilización de herramientas para mejorar la precisión y controlar el aspecto de los diagramas</li></ul>
Avanzado	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Simulaciones del crecimiento de una masa forestal mediante la utilización de modelos de árbol individual basados en diagramas de Voronoi</li><li>➤ Manipulación básica de especies de árboles y modificación del algoritmo de simulación</li></ul>
Experto	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Personalización avanzada de las especies de árboles</li><li>➤ Personalización avanzada del algoritmo de simulación</li></ul>

# USUARIO BÁSICO

## Nomenclatura de la Interfaz

Consideraremos que la interfaz de la aplicación está compuesta por las partes que se exponen a continuación. En adelante, nos referiremos a ellas de esta manera:

1. Barra de menús: Es la barra de menús superior, que muestra los menús del programa (Archivo, Edición, etc...).
2. Barra de herramientas: Inmediatamente debajo de la anterior, muestra las opciones más comunes mediante iconos.
3. Barra de configuración: Inmediatamente debajo de la anterior, muestra opciones sobre el detalle del modo bosque, el modo actual y la configuración de la propia interfaz de la aplicación.
4. Área de dibujo: A la derecha, la zona más amplia de la pantalla. En ella tiene lugar el proceso gráfico de la aplicación.
5. Cuadro A: Cuadro de fichas superior, a la izquierda del área de dibujo.
6. Cuadro B: Cuadro inmediatamente debajo del cuadro A.
7. Cuadro C: Cuadro inmediatamente debajo del cuadro B.



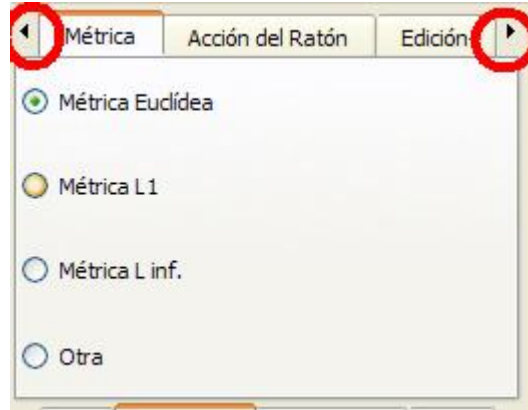
Nomenclatura de la interfaz

## Utilización de los cuadros A, B y C

Los cuadros A, B y C contienen multitud de fichas distintas con opciones del programa. Cada una de estas fichas suele contener opciones que, de una u otra manera, están íntimamente

ligadas entre sí. Por ejemplo, bajo la ficha **Árboles** en el cuadro A, encontrará todo lo referido a la carga, procesamiento y modificación de ficheros de árbol, mientras que en la ficha **Color** del cuadro B, encontrará todo lo referido a la manipulación del color de las funciones de distancia del diagrama en edición.

Para pasar de una ficha a otra, haga clic con el botón izquierdo del ratón en las flechas que aparecen en la parte superior de cada uno de los tres cuadros.



Cuadros de fichas

## Dibujo de puntos

Para dibujar puntos siga los siguientes pasos:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Acción del Ratón".
2. Seleccione la opción "Dibujar puntos"
3. En el cuadro A, vaya a la ficha "Métrica" (evite la opción "Otra" si aún desconoce como manejarla).
4. Seleccione la métrica que desee emplear.
5. Dibuje puntos haciendo clic con el botón izquierdo del ratón sobre el área de dibujo.

Mientras dibuja puntos, el botón derecho del ratón le permitirá desplazarse por el diagrama en edición. Para ello:

1. Pulse el botón derecho del ratón.
2. Sin soltarlo, mueva el ratón por la pantalla.
3. Cuando haya terminado el desplazamiento, suelte el botón derecho.

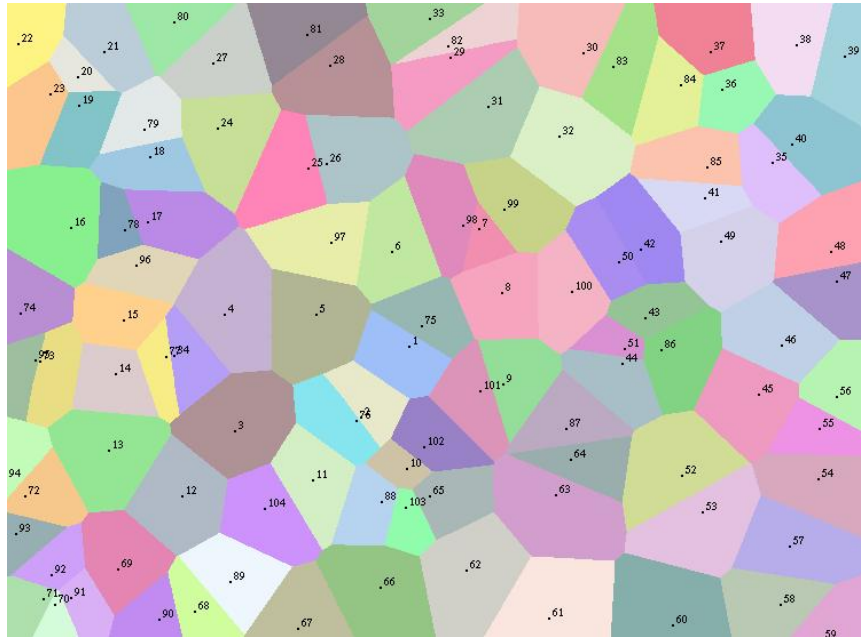


Diagrama de Voronoi generado con el programa

## Dibujo de segmentos

Siga los siguientes pasos:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Acción del Ratón".
2. Selecciona la opción "Dibujar segmentos"
3. Dibuje un punto haciendo clic con el botón izquierdo del ratón sobre el área de dibujo.
4. Mueva el ratón sin pulsar ningún botón. Observe que el programa traza un segmento azul desde el punto anterior hasta la posición actual del puntero.
5. Haga clic con el botón izquierdo para aceptar el segmento, o con el botón derecho para cancelarlo.

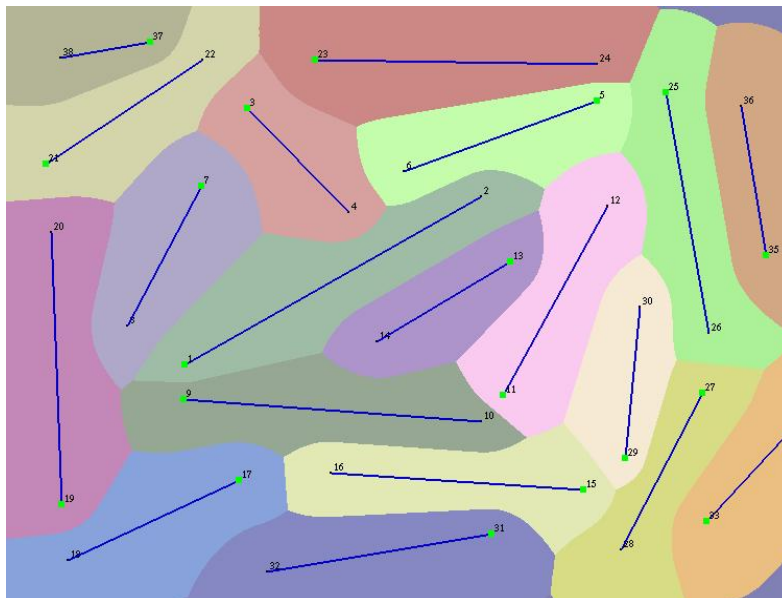


Diagrama de segmentos

## Dibujo de tiras de segmentos

Siga los siguientes pasos:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Acción del Ratón".
2. Seleccione la opción "Dibujar tiras de segmentos"
3. Dibuje un punto haciendo clic con el botón izquierdo del ratón sobre el área de dibujo.
4. Mueva el ratón sin pulsar ningún botón. Observe que el programa traza un segmento azul desde el punto anterior hasta la posición actual del puntero.
5. Haga clic con el botón izquierdo para aceptar el segmento, o con el botón derecho para cancelarlo.
6. Si quiere extender la tira de segmentos, vuelva al paso 4. Si ha terminado, haga clic con el botón derecho del ratón.

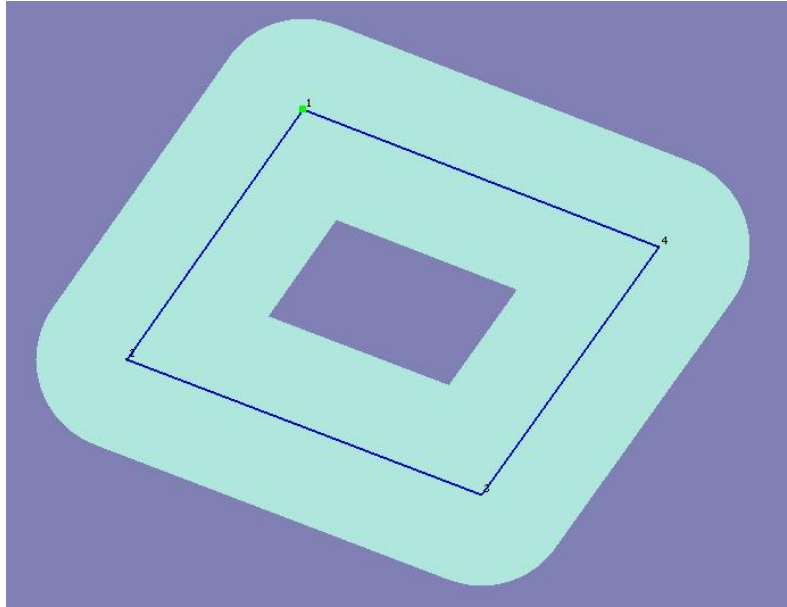


Diagrama con tiras de segmentos

## Dibujo de tiras de segmentos con cierre

Siga los siguientes pasos:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Acción del Ratón".
2. Seleccione la opción "Dibujar tiras de segmentos con cierre"
3. Dibuje un punto haciendo clic con el botón izquierdo del ratón sobre el área de dibujo.
4. Mueva el ratón sin pulsar ningún botón. Observe que el programa traza un segmento azul desde el punto anterior hasta la posición actual del puntero.
5. Haga clic con el botón izquierdo para aceptar el segmento, o con el botón derecho para cancelarlo.
6. Si quiere extender la tira de segmentos, vuelva al paso 4. Si ha terminado y desea que el programa cierre la tira, pulse el botón derecho del ratón.



Tira de segmentos con cierre

## Dibujo de obstáculos poligonales

Siga los siguientes pasos:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Acción del Ratón".
2. Seleccione la opción "Dibujar obstáculo poligonal"
3. Dibuje un punto haciendo clic con el botón izquierdo del ratón sobre el área de dibujo.
4. Mueva el ratón sin pulsar ningún botón. Observe que el programa traza un segmento azul desde el punto anterior hasta la posición actual del puntero.
5. Haga clic con el botón izquierdo para aceptar el segmento, o con el botón derecho para cancelarlo.
6. Si quiere añadir más puntos al obstáculo poligonal, vuelva al paso 4. Si ha terminado y desea que el programa cierre el obstáculo, pulse el botón derecho del ratón.



Obstáculo poligonal



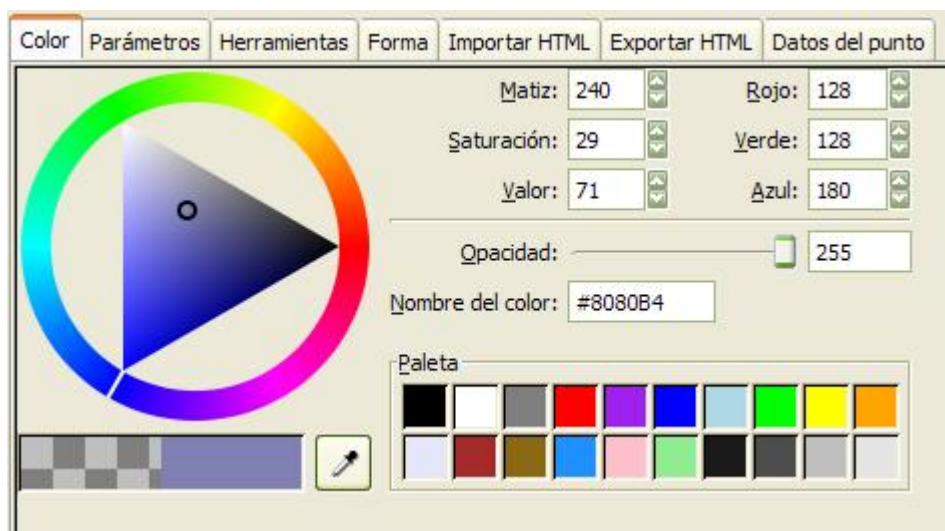
## Ver los datos de un punto

Puede ver un resumen de los datos de un punto si lo selecciona y en el cuadro C va a la ficha "Datos del punto". Aquí podrá encontrar todos los valores configurados para el punto en cuestión, así como valores calculados durante el proceso de simulación (por ejemplo, el área de su región en el diagrama).

## Modificar el color de un punto

Para cambiar el color de uno o varios puntos:

1. Seleccione los puntos que desee
2. En el cuadro B, vaya a la ficha "Color"
3. Elija el color que desea aplicar

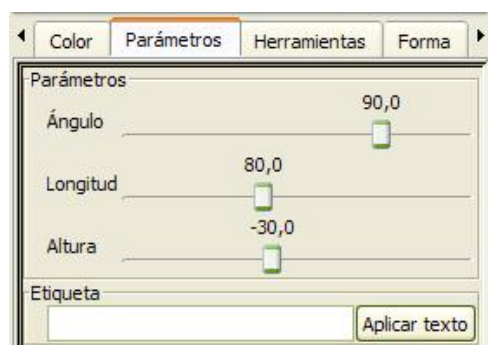


Opciones de color

## Modificar los parámetros de un punto

Para modificar los parámetros básicos de un punto:

1. En el cuadro B, vaya a la ficha "Parámetros"
2. Mueva los deslizadores de Ángulo, Longitud y Altura como desee
3. Si lo desea, puede escribir un texto personalizado, y aplicarlo a los puntos seleccionados haciendo clic en el botón "Aplicar texto"



Parámetros del punto

## Movimiento y zoom del área de dibujo

Para mover la vista:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Acción del Ratón".
2. Seleccione la opción "Mover vista"
3. Haga clic con el botón izquierdo del ratón en el área de dibujo.
4. Sin soltar el botón pulsado, mueva el ratón por la pantalla.

Para hacer zoom:

1. Haga clic con el botón derecho del ratón en el área de dibujo.
2. Sin soltar el botón pulsado, mueva el ratón por la pantalla hacia arriba (ampliar) y hacia abajo (disminuir).
3. También puede utilizar los botones de la lupa en la ficha "Herramientas" del cuadro B



Herramientas de zoom, desplazamiento, rotación y rejilla

## Guardar un diagrama

Puede guardar el diagrama actual en un fichero para abrirlo más tarde cuando desee. El programa guardará el diagrama actual, así como las rutas a los ficheros de funciones de distancia y árboles definidos por el usuario. Tenga en cuenta que si borra alguno de dichos ficheros, o lleva su diagrama a otra máquina con una estructura de directorios distinta, el programa no podrá cargar correctamente su diagrama.

Para guardar un diagrama:

1. En la barra de herramientas, haga clic en "Guardar".
2. Introduzca un nombre para el fichero en el selector de ficheros.
3. Pulse aceptar.

Esta opción está disponible también en el menú "Archivo"-">"Guardar" de la barra de menús. Tenga en cuenta que el programa sólo le pedirá que realice el paso 2 si es la primera vez que guarda su diagrama. En ocasiones posteriores, este paso se omitirá. Utilice la opción "Guardar como..." para dar un nombre diferente a su diagrama.

## Abrir un diagrama

Para abrir un diagrama anteriormente guardado:

1. En la barra de herramientas, haga clic en "Abrir".
2. Introduzca un nombre para el fichero en el selector de ficheros.
3. Pulse aceptar.

Esta opción está disponible también en el menú "Archivo"-">"Abrir" de la barra de menús. Tenga en cuenta que el programa cargará las funciones de distancia y los árboles referenciados en

el diagrama a cargar, con lo que si tiene funciones o árboles ya cargados puede que se sustituyan por las nuevas.

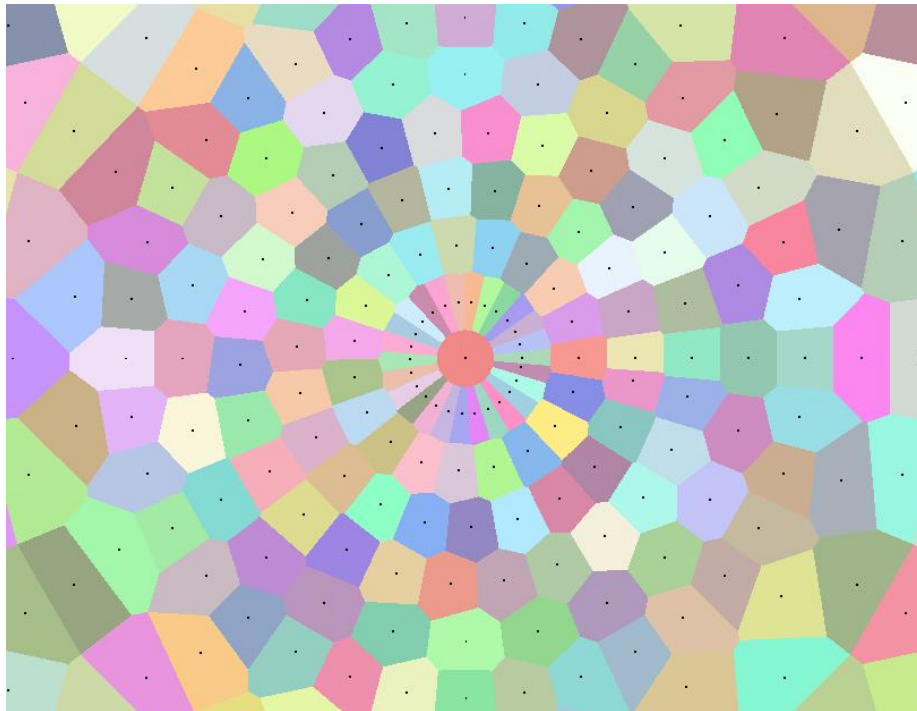
## Generar un diagrama aleatoriamente

Puede generar rápidamente diagramas de forma aleatoria. Para ello:

1. En el cuadro C, vaya a la ficha “Generación básica”
2. Calibre como desee las opciones de generación
3. Calibre el número de puntos a generar mediante el deslizador inferior
4. Haga clic en “Generar”

Si desea generar un diagrama a partir de un patrón pseudo-aleatorio predefinido:

1. En el cuadro C, vaya a la ficha “Generación avanzada”
2. Haga clic en la opción que desee. Algunas opciones generan resultados visiblemente diferentes si pulsa en ellas varias veces (por ejemplo, la opción “Cuadrícula”).



Ejemplo de generación avanzada mediante “anillos”

## USUARIO MEDIO

### Modificar las condiciones de visualización 3D

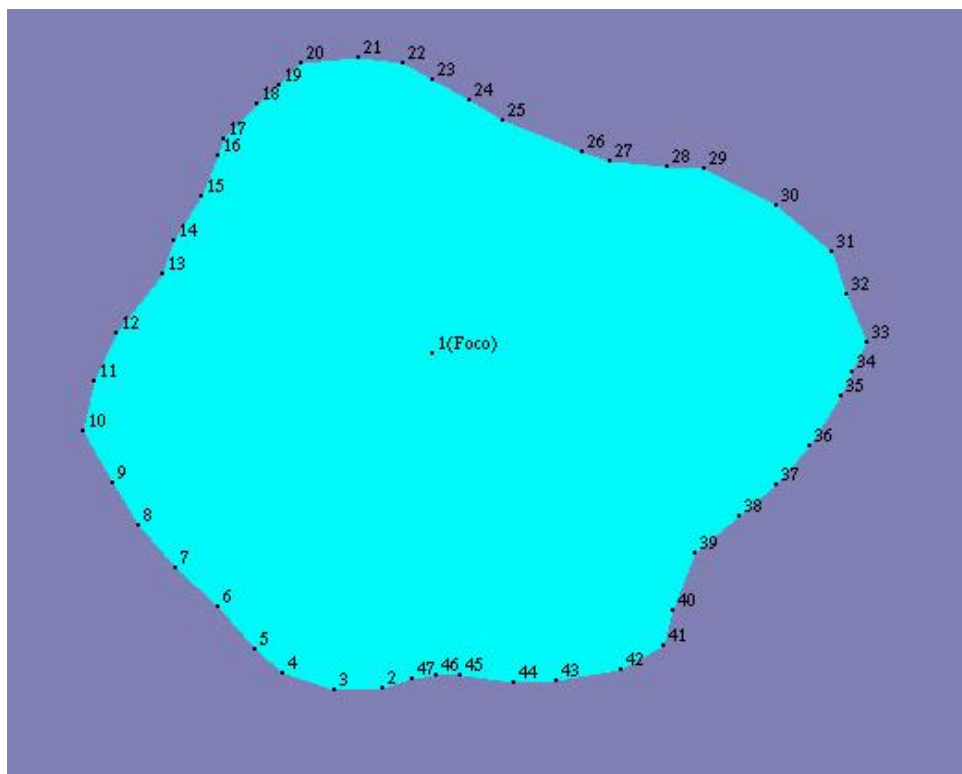
Para configurar la visualización 3D:

1. En el cuadro C, vaya a la ficha “Visualización”
2. Marque o desmarque las opciones que desee

### Crear una función de distancia personalizada

Aunque el programa le ofrece tres métricas predefinidas (L-1, L-2 y L-infinito), es posible definir nuevas funciones de distancia fácilmente, utilizando el editor integrado de funciones de distancia. Para crear una nueva función de distancia:

1. En la barra de configuración, seleccione la opción “Editor de formas”, dentro de la sección “Modo diagrama”
2. En el cuadro A, vaya a la ficha “Acción del ratón”
3. Seleccione la opción “Dibujar puntos”
4. Dibuje un punto en el área de dibujo. Este punto será considerado el “foco” del polígono estrellado que va a dibujar, y que representará la función de distancia que desea definir.
5. Dibuje el contorno de puntos alrededor del foco, dando la forma deseada.
6. Cuando haya terminado, haga clic en “Guardar” en la barra de herramientas, y guarde el fichero normalmente.
7. Si lo desea, puede escribir, antes de guardar, una descripción para la forma que ha creado. Para ello, vaya a la sección “Forma” del cuadro B y escriba la descripción en el campo de texto destinado a tal efecto.



Función de distancia personalizada

## Abrir una función de distancia personalizada

Para abrir y editar una función de distancia personalizada:

1. En la barra de configuración, seleccione la opción “Editor de formas”, dentro de la sección “Modo diagrama”
2. Haga clic en “Abrir” en la barra de menús o herramientas, y seleccione el fichero correspondiente.
3. Edite la función de distancia personalizada como desee.

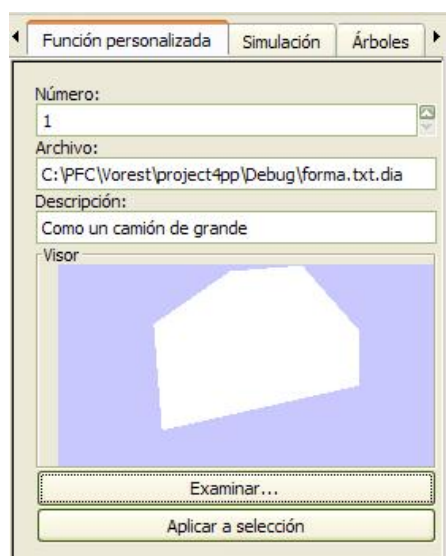
## Cargar una función de distancia personalizada

Puede utilizar las funciones de distancia personalizadas en sus diagramas con la misma facilidad con que utiliza las métricas predefinidas por el programa. Para ello:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha “Función personalizada”
2. Compruebe que aparece el valor “1” en el campo “Número”
3. Haga clic en “Examinar”
4. Seleccione el fichero a cargar
5. Una vez cargado, el programa le mostrará una pequeña imagen con la previsualización de la forma cargada, así como la descripción de la misma, si la hubiese.
6. Puede cargar hasta 256 funciones personalizadas, con sólo variar el valor del campo “Número”.

Para utilizar las formas personalizadas en el diagrama:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha “Acción del ratón”
2. Seleccione la opción “Dibujar puntos”
3. En el cuadro A, vaya a la ficha “Métrica”
4. Seleccione la opción “Otra”
5. En el cuadro A, vaya a la ficha “Función personalizada”
6. Cargue una función para el número 1
7. Dibuje puntos normalmente
8. Repita la operación modificando el número de la función cargada si lo desea



Función de distancia cargada en el programa

## Dibujar diagramas con precisión

Puede aumentar la precisión en el dibujo de diagramas mediante la utilización de una rejilla adaptable. Para ello:

1. En el cuadro C, vaya a la ficha “Visualización”
2. Marque la opción “Ver rejilla”
3. En el cuadro B, vaya a la ficha “Herramientas”
4. Haga clic en los botones + y – para aumentar o disminuir el detalle de la rejilla
5. Dibuje puntos normalmente



Rejilla de dibujo

## Desplazar el diagrama

Si desea desplazar el diagrama en la pantalla:

1. En el cuadro B, vaya a la ficha “Herramientas”
2. Utilice los botones de las flechas para desplazar el diagrama

Si desea desplazar el diagrama mientras dibuja puntos:

1. Haga clic con el botón derecho del ratón y arrastre el puntero para mover el diagrama.

## Exportar diagramas a Maple

Puede exportar diagramas a Maple, pero debe tener en cuenta que:

- No se exportarán los obstáculos poligonales
- No se exportará información sobre los árboles

Es decir, esta opción va dirigida, principalmente, al ámbito didáctico, y está orientada al trabajo limitado a diagramas de Voronoi sencillos. Para exportar un diagrama a Maple:

1. En la barra de configuración, haga clic en el botón “Exportar a Maple”

## USUARIO AVANZADO

### Creación de árboles

Puede utilizar la aplicación POV-Tree para generar la representación visual de los árboles que utilizará durante el proceso de simulación. Para ello:

1. Descargue la aplicación desde: <http://propro.ru/go/Wshop/povtree/povtree.html>
2. Utilice POV-Tree para obtener un árbol con el aspecto deseado
3. Procure que el número de triángulos no sea excesivo (Vorest manejará con mayor soltura los árboles generados cuantos menos triángulos tengan)
4. Exporte el fichero como mallas de POV-Ray (POV-Ray mesh. Esto generará un archivo con extensión INC, por ejemplo, "árbol.inc").

### Cargar un fichero de árbol

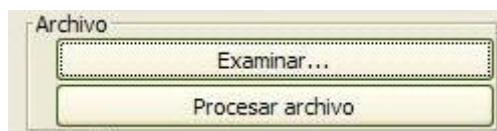
El proceso de carga de ficheros de árboles es muy sencillo, y se describe a continuación. La aplicación puede cargar ficheros en formato VV3 (un formato propio). Como ya habrá imaginado, POV-Tree no genera directamente este tipo de ficheros, sino que, como hemos visto, genera ficheros con extensión INC. Por ello, antes de trabajar con los ficheros generados por POV-Tree, es necesario realizar un sencillo proceso de preparación.

### Procesar un fichero de árbol

La aplicación no puede trabajar directamente con los ficheros generados por POV-Tree, por lo que es necesario efectuar un procesamiento previo antes de manejar dichos ficheros. Para ello, deben seguirse los siguientes pasos:

1. Genere un archivo de árbol con POV-Tree, por ejemplo, "árbol.inc".
2. En el cuadro A, vaya a la ficha "Árboles".
3. Seleccione la opción "Procesar archivo".
4. Elija el fichero "árbol.inc" en el selector de ficheros.
5. Si todo ha ido bien, el programa mostrará un mensaje de confirmación.

Siguiendo estos pasos habrá generado un fichero del mismo nombre que el original pero con extensión .VV3, por ejemplo: "árbol.vv3". En adelante, podrá trabajar directamente con "árbol.vv3", es decir, este proceso sólo es necesario realizarlo una vez por cada archivo de árbol que vaya a manejar.



Carga y procesamiento de árboles

### Abrir un fichero de árbol

Una vez que ha procesado un fichero de árbol generado por POV-Tree, y ha obtenido el fichero con extensión .VV3, ya no es necesario volver a procesar dicho fichero, y puede abrirse directamente.

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Árboles".
2. Seleccione la opción "Examinar..."

3. Elija el archivo "árbol.vv3" en el selector de ficheros.

De esta manera habrá cargado con éxito un árbol en la aplicación.

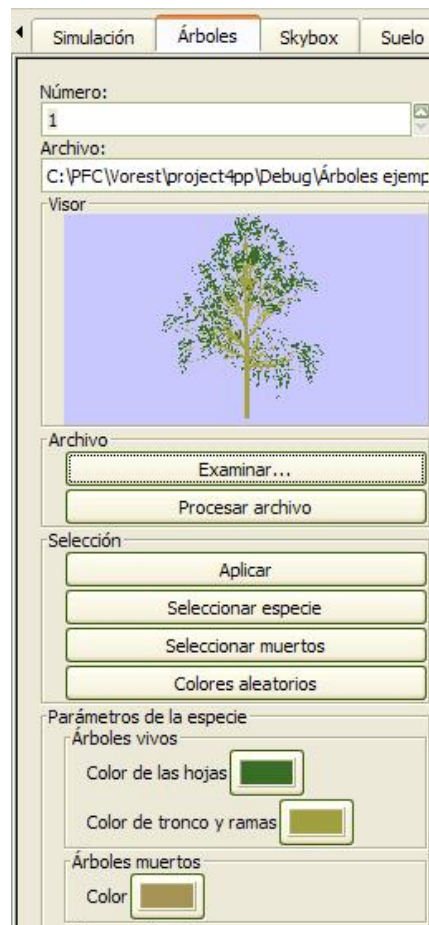
## Cargar múltiples especies de árboles

Observe que, en el cuadro A, en la ficha "Árboles", existen dos casillas en la parte superior. En primer lugar aparece la casilla "Número", y en segundo lugar la casilla "Archivo". La primera se refiere al número de la especie actual. Es decir, si varía el número, todos los cambios que realice afectarán a la especie seleccionada y no a otras.

Por ejemplo, suponiendo que tiene disponibles dos ficheros de árbol, "abeto.vv3", y "encina.vv3", el proceso de carga sería tal y como sigue:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Árboles".
2. En la casilla "Número", introduzca el valor 1.
3. Seleccione la opción "Examinar..."
4. Elija el archivo "abeto.vv3" en el selector de ficheros.
5. En la casilla "Número", introduzca el valor 2.
6. Seleccione la opción "Examinar..."
7. Elija el archivo "encina.vv3" en el selector de ficheros.

De esta manera tendrá disponibles dos especies de árboles diferentes, la 1 y la 2, que pueden ser incluidas simultáneamente en el diagrama.



Árbol cargado en la aplicación

## Modificar parámetros de los árboles

Una vez cargado un fichero de árbol, puede modificar distintos parámetros de dicha especie. En el cuadro A, en la ficha "Árboles", compruebe que, en la parte inferior, puede ajustar aspectos tales como el color de las hojas, el color del tronco, y algunos aspectos adicionales de interés. No olvide pulsar en "Guardar cambios" si desea que los cambios realizados queden reflejados permanentemente en el fichero del árbol en cuestión. Si no guarda los cambios, cuando cierre el programa el fichero de árbol quedará exactamente como estaba antes de modificar sus parámetros.

Observe que los colores de los árboles en el modo "Bosque" no son exactamente los especificados en los parámetros de la especie. Esto es completamente normal, pues es la propia aplicación quien efectúa leves variaciones en los tonos de color para facilitar la obtención de imágenes más realistas.

## Ver una representación del bosque

No podrá ver una representación del bosque hasta que no haya iniciado el proceso de simulación. Una vez iniciado dicho proceso como se explica en este manual:

1. En la barra de configuración, seleccione la opción "Bosque" en la sección "Modo vista 3D".
2. Para volver al modo diagrama, seleccione la opción "Diagrama"



Representación de un bosque

## Cargar una SkyBox

La aplicación puede generar un efecto de fondo tridimensional para sus bosques a partir de seis imágenes. Cada una de estas seis imágenes se ubicarán en un cubo aparentemente infinito denominado SkyBox, que permitirá la ilusión de la profundidad, y por ello deben coincidir en los bordes o el efecto obtenido no será correcto.

Las imágenes para la SkyBox deberán tratarse de ficheros BMP a 24 bits de color, con una resolución de NxN píxeles, siendo obligatoriamente N potencia de 2 (por ejemplo, 256, 512 Ó 1024; no es aconsejable utilizar imágenes mucho mayores por cuestiones de memoria).

Para cargar una SkyBox, los seis archivos de imagen deben estar numerados del 1 al 6. Es decir, el nombre es indiferente, pero el último carácter antes de la extensión debe ser un número entre estos límites. Por ejemplo:

```
"fondo1.bmp"  
"fondo2.bmp"  
"fondo3.bmp"  
"fondo4.bmp"  
"fondo5.bmp"  
"fondo6.bmp"
```

Estos seis ficheros formarán una SkyBox válida, siempre y cuando cumplan los requisitos de formato expuestos previamente. Cada uno de ellos se refiere a una cara de la SkyBox:

```
"fondo1.bmp": Frontal  
"fondo4.bmp": Trasera  
"fondo2.bmp": Izquierda  
"fondo5.bmp": Derecha  
"fondo3.bmp": Superior  
"fondo6.bmp": Inferior
```

Para cargar una SkyBox:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "SkyBox".
2. Haga clic en el botón "Examinar..."
3. Seleccione el primer fichero de la SkyBox (por ejemplo, "fondo1.bmp") en el selector de ficheros.
4. Cambie al modo "Bosque" si no estaba ya en dicho modo y compruebe que el fondo se ha cargado correctamente.

Recuerde que si los ficheros no cumplen los requisitos de formato, o falta alguno de ellos, el programa no podrá cargar el fondo.



Bosque con SkyBox y suelo con textura

### **Cargar una textura para el suelo del bosque**

Puede aplicar una textura al suelo del bosque para mejorar los resultados. El fichero debe estar en formato BMP, a 24 bits de profundidad de color.

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Suelo".
2. Haga clic en "Examinar" y seleccione el archivo de la textura
3. Puede configurar la escala variando el valor de la casilla "Escala textura"
4. Puede configurar, además, el tamaño del suelo si desea que éste no se ajuste al perímetro del bosque.

### **Importar ficheros de Excel**

Es bastante común disponer de tablas con datos que resultaría interesante importar desde la aplicación, en formato de Microsoft Excel. La aplicación no soporta directamente el formato .xls, pero puede convertir su archivo a HTML y a continuación importarlo sin problemas.

La mayor parte de programas de hoja de cálculo incluyen de la misma manera opciones para exportar los ficheros como páginas web.

### **Importar ficheros HTML**

Para importar un fichero HTML debe, en primer, lugar indicar a la aplicación qué aspecto tienen los datos de entrada. Es decir, qué tabla de las múltiples que pueden existir en una página web desea cargar, cuál es la primera fila que contiene los datos (normalmente la primera fila se

reserva para la cabecera de la tabla, y los datos comienzan en la segunda fila), y el orden de las columnas en la tabla a cargar.

La manera de hacerlo es sencilla.

1. En el cuadro B, vaya a la ficha "Importar HTML".
2. Ajuste los parámetros de importación como desee (si no quiere importar una columna, asigne el valor 0).

En ocasiones puede ser interesante modificar la escala de los datos de entrada para manejarlos más fácilmente desde el programa. Para ello:

5. En el cuadro B, vaya a la ficha "Importar HTML".
6. En la última casilla, introduzca el porcentaje de escala a utilizar.

El reescalado del diagrama se aplicará en los tres ejes por igual, X, Y y Z. Tenga en cuenta que al exportar los datos se aplicará el reescalado inverso, a no ser que explícitamente indique lo contrario (fijando el valor de la escala a 100%, los datos se exportarán tal como estén actualmente cargados).

Finalmente, puede importar su fichero HTML.

1. En la barra de herramientas, seleccione "Importar HTML".
2. Elija el fichero a importar en el selector de ficheros.

**RECUERDE: Si Vorest encuentra casillas vacías en el fichero de entrada, ignorará toda la fila afectada.**

## **Exportar ficheros HTML**

Puede exportar ficheros en formato HTML. Para ello, deberá indicar a la aplicación qué columnas desea exportar y cuáles no. Los pasos a realizar son los siguientes:

1. En el cuadro B, vaya a la ficha "Exportar HTML".
2. Marque o desmarque las casillas correspondientes a las columnas que desee exportar o no exportar respectivamente.
3. En la barra de herramientas haga clic en "Exportar HTML".
4. Guarde el archivo con ayuda del selector de ficheros.

Recuerde que al exportar se efectuará un reescalado del diagrama, con la escala inversa a la escala de importación. Es decir, si en la casilla de "Escala" en la ficha de "Importar HTML" ha introducido el valor 600%, los datos al importarse se multiplicaron por 6, y al exportarse se dividirán entre 6.

Si desea exportar los datos sin reescalado, vuelva a introducir el valor 100% en la casilla de escala de importación.

## **Variar el nivel de detalle de la representación del bosque**

Puede variar el nivel de detalle con el que se representa el bosque, para conseguir una mejora en la velocidad de dibujo de la vista 3D. Para ello:

1. En la barra de configuración, seleccione la opción que desee dentro de la sección "Detalle". Observe que esto no se aplica al dibujo en modo diagrama.



Opciones de detalle del modo bosque

## Simulación

La ficha de simulación, incluida en el cuadro A, permite:

- Flecha amarilla: Reiniciar simulación
- Flecha doble: Cálculo de áreas sin iniciar la simulación
- Flecha de reproducción: Avanzar un paso
- Flecha de avance rápido: Simulación continua

Puede ajustar la precisión del cálculo de áreas con el deslizador correspondiente (a mayor precisión, mayor será la lentitud del cálculo, y viceversa). En cuanto a las expresiones básicas configurables del algoritmo, son cinco:

- Nuevo radio: ¿Qué radio debe asignarse a cada punto en la nueva iteración?
- Altura del árbol: ¿Cómo se calcula la altura de los árboles a partir del diagrama obtenido?
- Longitud de la función distancia: ¿Cómo se calcula la longitud de la función distancia?
- Posición en el eje Z: ¿Cómo se calcula la posición en el eje Z (eje de tiempos)?
- Condición de muerte: ¿Cuándo se considera que un árbol pasa a estar muerto? (se considerará 0 = vivo, distinto de 0 = muerte)

Estas cinco expresiones son completamente configurables, y pueden utilizar todas las funciones y variables que aparecen resumidas en la parte inferior de la pantalla. Las expresiones incluidas deben entenderse como un mero ejemplo de funcionamiento.

Las expresiones matemáticas pueden ser todo lo complejas que se quiera, y se permite la utilización de la función IF, con la siguiente sintaxis:

if ( condición , expresión si cierto, expresión si falso)

donde las expresiones especificadas pueden ser a su vez tan complejas como se desee, incluso otra sentencia IF anidada. El resultado de la evaluación de toda expresión dará como resultado un valor numérico.

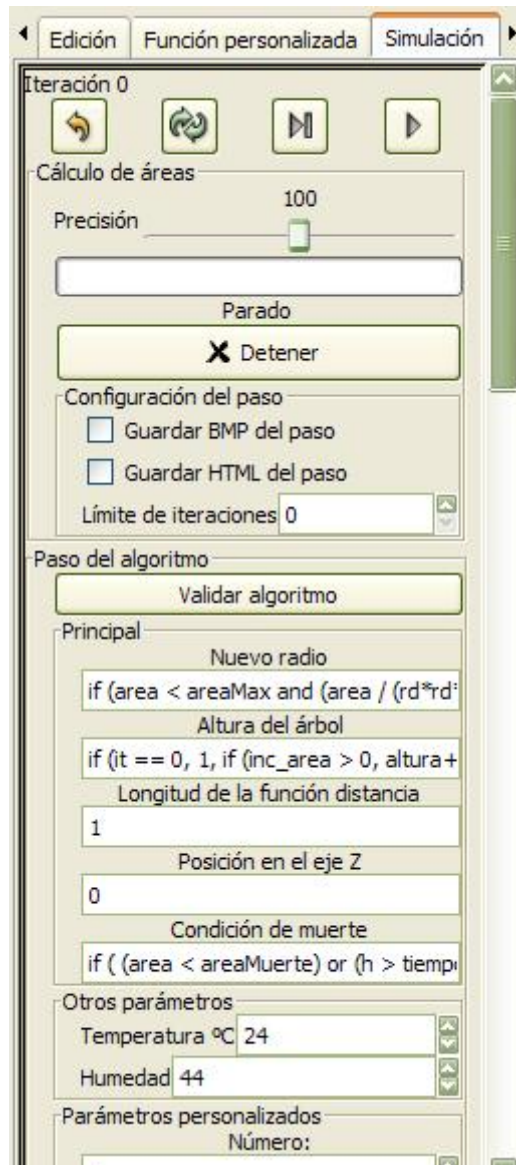
Puede hacerse clic en "Validar algoritmo", y el programa nos dirá si las expresiones escritas son o no correctas. Ciertos errores sólo podrán detectarse en tiempo de simulación (por ejemplo, algunas divisiones entre cero), y el programa nos avisará cuando se produzcan.

Recuerde que el orden de evaluación de las expresiones de simulación es:

- Nuevo radio
- Altura del árbol
- Longitud función distancia
- Posición eje Z

- Parámetros personalizados del algoritmo
  - w1
  - w2
  - :
  - w256
- Condición de muerte

Encontrará más información sobre los parámetros personalizables en la sección de usuario experto de este manual.



Fragmento de la ficha “Simulación”

## Funciones y variables en el proceso de simulación

La aplicación le mostrará una lista, en la parte inferior de la ficha de “Simulación”, con todas las funciones y variables que puede utilizar con la versión instalada de Vorest.

## FUNCIONES DISPONIBLES

sin : Seno  
cos: Coseno  
tan: Tangente  
asin: Arco seno  
acos: Arco coseno  
atan: Arco tangente  
sinh: Seno hiperbólico  
cosh: Coseno hiperbólico  
tanh: Tangente hiperbólica  
asinh: Arco seno hiperbólico  
acosh: Arco coseno hiperbólico  
atanh: Tangente hiperbólica  
log2: Logaritmo en base 2  
log10: Logaritmo en base 10  
log: Logaritmo en base 10  
ln: Logaritmo en base e (2.71828...)  
exp: e elevado a x  
sqrt: Raíz cuadrada  
sign: Función signo -1 if  $x < 0$ ; 1 if  $x > 0$   
rint: Redondeo al entero más cercano  
abs: Valor absoluto  
if: if ... then ... else  
min: Mínimo valor  
max: Máximo valor  
sum: Suma de valores  
avg: Media de valores

## VARIABLES DISPONIBLES

### PUNTO EN LA ITERACIÓN ACTUAL

area: Área del punto en el diagrama  
a: Angulo del punto  
d: Diámetro del punto  
rd: Radio del punto  
s: Identificador de especie del punto  
t: Etiqueta del punto como número  
x: Posición X del punto  
y: Posición Y del punto  
z: Posición Z del punto (altura en el eje de tiempo)  
h: Longitud de la función distancia  
r: Componente roja del color del punto  
g: Componente verde del color del punto  
b: Componente azul del color del punto  
altura: Altura del árbol (de la raíz a la copa)  
alturaNivelMar: Altura a la que se encuentra el árbol (posición sobre el nivel del mar)  
w1...w256: Parámetros personalizados (se definen en el algoritmo)

### PUNTO EN LA ITERACIÓN ANTERIOR

Escriba un guión bajo "\_" delante del nombre del atributo.  
Por ejemplo:

\_area: Área del punto en la iteración anterior  
\_rd: Radio del punto en la iteración anterior  
\_altura: Altura del punto en la iteración anterior  
\_w1: Parámetro personalizado 1 en la iteración anterior

#### INCREMENTOS

-----

Escriba "inc\_" antes del nombre del atributo.  
Por ejemplo:

inc\_area: Incremento del área desde la iteración anterior  
inc\_rd: Incremento del radio desde la iteración anterior  
inc\_altura: Incremento de la altura desde la iteración anterior  
inc\_w1: Incremento del parámetro personalizado 1 desde la iteración anterior

#### VARIABLES DISPONIBLES (ALGORITMO)

temp: Temperatura  
hum: Humedad  
it: Iteración actual [0..n]

Parámetros personalizados (accesibles en cada punto, se definen en el algoritmo):  
w1 ... w256

#### VARIABLES DISPONIBLES (ESPECIE)

tiempoVida: Tiempo de vida  
areaMuerte: Area de muerte  
mTemp: Mejor temperatura  
mHum: Mejor humedad  
areaMax: Área máxima de la especie

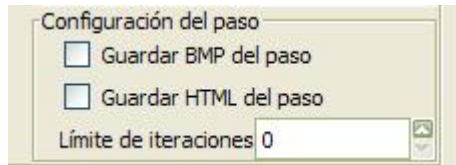
Parámetros personalizados:  
v1 ... v256

### Guardar los pasos de simulación

El programa permite guardar capturas de pantalla en formato BMP de cada iteración del proceso de simulación, así como exportar los datos en formato HTML. Para ello:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha "Simulación"
2. Marque o desmarque las casillas "Guardar BMP del paso" y "Guardar HTML del paso" para guardar o no una imagen o una tabla de datos respectivamente en cada paso de simulación.
3. Pulse en la flecha verde de la derecha para iniciar la simulación continua.

Las imágenes generadas se guardarán en la carpeta "GeneradoBMP", y las tablas de datos en "GeneradoHTML". Dichas carpetas se crearán en el directorio de instalación del programa, y serán borradas cada vez que reinicie una simulación continua habiendo marcado las casillas anteriormente indicadas en la ficha de simulación.



Configuración del paso de simulación

## Obtener un video del proceso de simulación

La aplicación no puede generar directamente videos o animaciones del proceso de simulación. Sin embargo, es posible hacerlo de una manera muy sencilla. Configure el programa para que guarde una captura en BMP de cada iteración del proceso de simulación como ya se ha explicado previamente. Una vez hecho, lance el proceso. En la red encontrará múltiples utilidades que le permitirán generar de manera muy sencilla la animación a partir de la secuencia de capturas generadas por la aplicación.

## Ejemplos de expresiones de simulación

Veamos unos ejemplos aclaratorios para las expresiones de simulación para la condición de muerte.

- "0": Los árboles no mueren nunca.
- "1": Todos los árboles están muertos.
- "if (it > 10, 1, 0)": Los árboles mueren a partir de la décima iteración
- "if (it > 10 and e == 2, 1, 0)": Sólo los árboles de la especie número 2 mueren a partir de la décima iteración. El resto siguen vivos.
- "if (h > tiempoVida, 1, 0)": Todos los árboles cuya función distancia tenga una longitud mayor que el tiempo de vida estimado para cada especie, morirán, y si no, seguirán vivos.
- "if (it > 10 and e == 2, 1, if (h > tiempoVida, 1, 0))": Los árboles de la especie número 2 mueren a partir de la décima iteración. Para el resto, se utiliza la regla anidada: si superan su tiempo de vida mueren, y si no, continúan vivos.

Veamos unos ejemplos aclaratorios para las expresiones de simulación para el nuevo radio.

- "80": Todos los puntos tienen un radio constante de 80.
- "rd + 1": En cada iteración, el radio aumenta una unidad.
- "if (it == 0, 80, rd+1)": Inicializa el radio a 80 en la primera iteración, y a partir de ahí aumenta en una unidad en cada paso.
- "if (area < areaMax and (area / (rd\*rd\*3.14) > 0.9), rd+10, rd-5)": Si el área calculada es menor que la máxima permitida para cierta especie, y además es similar al área ideal para un punto determinado, el radio aumenta en 10 unidades, y si no, disminuye en 5 unidades.

Veamos unos ejemplos aclaratorios para las expresiones de simulación para el cálculo de la altura a partir del diagrama:

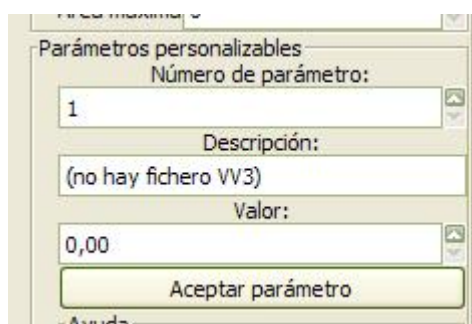
- "4": Todos los árboles tienen la misma altura siempre, 4.
- "if (it == 0, 1, altura+0.5)": Inicializa la altura a 1 en la primera iteración, y en adelante suma 0.5 en cada paso de simulación.

## USUARIO EXPERTO

### Utilización de parámetros personalizados para los árboles

Como ya sabrá, cada especie de árbol que carga en el programa cuenta con una serie de parámetros predefinidos cuyo valor puede variar a voluntad. Existe además la posibilidad de utilizar parámetros personalizados, para lo cual deberá seguir los siguientes pasos:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha “Árboles”
2. Cargue una especie
3. Vaya a la sección “Parámetros personalizables”
4. Introduzca el número de parámetro (por ejemplo, 1)
5. Escriba una descripción para el parámetro
6. Asigne un valor constante al parámetro
7. Haga clic en “Aceptar parámetro”. El parámetro queda disponible para la sesión de trabajo.
8. Si lo desea, haga clic en “Guardar cambios en la especie”, para guardar definitivamente el parámetro añadido.
9. En la simulación debe referirse al parámetro creado escribiendo la letra ‘v’ seguida del número de parámetro, por ejemplo: v1, v12, v127. Puede definir hasta 256 parámetros personalizados para cada especie.



Parámetros personalizables de la especie

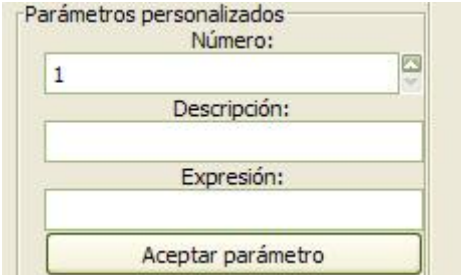
### Utilización de parámetros personalizados para el algoritmo

El algoritmo de simulación permite configurar hasta 256 variables personalizadas, cada una con una expresión evaluable propia. El orden de evaluación es, como ya vimos:

- Nuevo radio
- Altura del árbol
- Longitud función distancia
- Posición eje Z
- Parámetros personalizados del algoritmo
  - w1
  - w2
  - :
  - w256
- Condición de muerte

Para definir parámetros personalizados:

1. En el cuadro A, vaya a la ficha “Simulación”
2. Cargue un algoritmo o emplee el algoritmo por defecto
3. Vaya a la sección “Parámetros personalizados”
4. Seleccione número de parámetro (por ejemplo, 1)
5. Escriba una descripción para el parámetro
6. Escriba una expresión para el parámetro
7. Haga clic en “Aceptar parámetro”. El parámetro queda disponible para la sesión de trabajo actual.
8. Guarde el algoritmo si desea mantener el parámetro en futuras sesiones de trabajo.
9. Durante la simulación, debe referirse al parámetro definido escribiendo la letra ‘w’ y el número correspondiente. Por ejemplo: w1, w21, w243. Puede definir hasta 256 parámetros personalizados.
10. Por supuesto, la nomenclatura válida para el resto de parámetros de los puntos sigue siendo válida. Es decir, si escribe un guión bajo delante del nombre, se referirá al parámetro en la iteración anterior (\_w1), y para referirse al incremento deberá escribir “inc\_” antes del nombre (inc\_w1).



The image shows a software dialog box titled "Parámetros personalizados". It has a "Número:" label above a text input field containing the number "1". Below this is a "Descripción:" label above an empty text input field. Further down is an "Expresión:" label above another empty text input field. At the bottom of the dialog is a button labeled "Aceptar parámetro".

Parámetros personalizables del algoritmo

## **AGRADECIMIENTOS Y ENLACES**

Queremos agradecer desde aquí muy especialmente a los autores tanto de la aplicación POV-Tree como del *parser* matemático muParser, ya que sin la utilización de dicho software, la elaboración y utilización de Vorest habría resultado mucho más compleja.

A continuación, incluimos los enlaces a los correspondientes sitios en Internet:

- POV-Tree: <http://propro.ru/go/Wshop/povtree/povtree.html>
- muParser: <http://muparser.sourceforge.net/>