

Addenda Técnica

GOOGLE EARTH© Y TRACKMAKER© APLICADOS A LA BIOLOGÍA DE CAMPO Y LA CONSERVACIÓN

GOOGLE EARTH© AND TRACKMAKER© APPLIED TO THE FIELD BIOLOGY AND CONSERVATION

Damián I. Rumiz

Wildlife Conservation Society
y Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado

Con los avances tecnológicos del posicionamiento global satelital ('gps'), sensores de percepción remota y sistemas de información geográfica ('SIG'), el biólogo de campo cuenta con unas cuantas herramientas adicionales a la brújula, el mapa del IGM, y el odómetro o cuentapasos que eran lo único accesible hace unos 15 años. Actualmente, los receptores gps son baratos, confiables, y permiten 'georeferenciar' (ubicar por coordenadas) casi cualquier sitio visitado sobre la superficie terrestre. También, ahora hay una variedad de sensores satelitales (o aéreos) que registran la radiación del terreno, generan imágenes y permiten analizar la distribución espacial y temporal de fenómenos naturales (clima, suelo, vegetación, etc.) o antrópicos (deforestación, infraestructura) que son de gran interés para los biólogos. Tanto los datos de campo georeferenciados (sitios de colecta de especies, parcelas de estudio, etc.) como los del contexto ambiental (imágenes satelitales, cobertura de vegetación, altitud, inundación.) pueden ser superpuestos y analizados en un SIG para entender mejor sus relaciones espaciales.

Sin embargo, pocos biólogos nacionales tienen acceso a sistemas de información geográfica más o menos sofisticados como ArcView, Arc Gis o Erdas, y muchos están limitados para mostrar, intercambiar e interpretar los aspectos geográficos de sus estudios. Como herramienta alternativa existen programas de manejo de datos geográficos que son de acceso libre o de bajo costo, y que permiten a los 'no especialistas' experimentar esta increíble tecnología. En esta nota técnica se presentan brevemente las características principales de los programas Google Earth y Track Maker, y algunas experiencias aplicadas en la biología de campo, biogeografía y conservación. Esta no pretende ser una instrucción exhaustiva de los programas, para lo cual se deben consultar sus respectivos archivos de ayuda y sitios web (www.earth.google.com; www.gpstm.com).

Google Earth (GE)

Este programa permite 'viajar' por todo el mundo sobre un mosaico de imágenes satelitales recientes (3 años o menos?) y variar el acercamiento al terreno desde una vista de todo el planeta hasta una resolución máxima de 15 m (imágenes EarthSat) a 1 m (Sanborn, Teletlas, DigitalGlobe) en algunos sitios. Muestra la altitud de cada píxel según el modelo digital de elevación del transbordador espacial y permite representar el relieve en tres dimensiones con perspectivas variables ('tilt') entre una vista vertical, un sobrevuelo bajo o una caminata por

un valle. También se puede variar la orientación del N, agregar una cuadrícula de coordenadas, cambiar las unidades de medida (km o millas; m o pies; grados, minutos y segundos o grados y decimales, etc.), y superponer algunas coberturas globales de límites nacionales / estatales, ciudades, caminos y otros (en el caso de Bolivia, sin embargo, estas coberturas no son muy precisas ni actualizadas). Se puede calcular distancias lineales simples o complejas sobre la imagen, crear puntos referenciados, y grabar vistas de la pantalla como archivos 'jpg' de un tamaño de 100-150 KB.

En su versión Plus, GE permite bajar archivos desde el gps (Garmin o Magellan) o importarlos de otros formatos (txt, csv, gpx, loc,) para superponerlos en las imágenes. Además de puntos, se pueden crear líneas y polígonos georeferenciados que junto con datos de gps pueden luego grabarse en los formatos 'kml' y 'kmz' propios de GE. Estos archivos se pueden enviar por email a otros usuarios para que se abran en sus pantallas de GE (también en la versión gratis). Los archivos usados en la pantalla de GE permanecen grabados para las próximas sesiones, y el usuario puede activarlos, desactivarlos, editarlos, eliminarlos y/o organizarlos en otros directorios siguiendo las instrucciones del programa.

Su sitio web es www.earth.google.com y de allí se puede bajar la versión gratis (Google Earth free version) y/o pagar \$20 para aumentarla a Google Earth Plus. También hay una versión Pro que es compatible con otros SIG's y bases de datos pero que es mucho más cara por su aplicación comercial (inmobiliaria, mercadeo). Tanto para bajar el programa básico (14.1 MB v.4; 10 MB v. 3) como para operarlo hace falta una conexión rápida a Internet y una PC de altas especificaciones. Luego de operar el programa desde Internet, las últimas imágenes vistas quedan guardadas en la memoria 'caché' de la PC y es posible usarlas sin conexión (en el campo!), pero con restricciones a un sitio para lograr total resolución. Para estimar y modificar la memoria disponible para este uso en el campo ver la información en el sitio web.

Track Maker (TM)

Es un SIG básico que permite una fácil comunicación con el gps y tiene como fortaleza la posibilidad de usar archivos de Arcview y superponerlos en GE. Maneja datos en forma de puntos ('waypoints'), líneas ('tracks', 'routes') y polígonos - como los bajados de un gps - y los presenta sobre un sistema de coordenadas que puede tener imágenes o mapas de fondo. Los datos se pueden editar, volver a cargar al gps o exportar a otros programas. TM graba y lee datos en su propio formato 'gtm' (o 'gz' comprimido), como 'txt' o 'kml', y tiene un vínculo directo para que elementos seleccionados en la pantalla de TM aparezcan sobre las vistas de GE. Para usar como fondo en la pantalla de TM hay mapas continentales disponibles en formato 'gtm' y también se pueden adaptar imágenes satelitales originales o mapas escaneados en formatos 'tif', 'jpg', etc (ver ejemplo Fig 1). Este programa permite 'navegar en tiempo real' si uno viaja con el gps conectado a la PC.

De la página web (www.gpstm.com) se puede bajar TM versión 13 (gratis) o también ordenar GTM Pro (cuesta \$75). Ambas versiones pueden leer archivos 'shp' de Arcview, pero solo GTM Pro permite grabar como 'shp', ditar / copiar en Excel sus tablas de datos, e importar. Hay archivos de ayuda y asistencia técnica en español, inglés y portugués. No es un SIG con las posibilidades y precisión de Arcview, pero es una alternativa barata con la que los biólogos

fortalecerán su trabajo. Con este objetivo, a continuación se describen instrucciones básicas para iniciar su uso.

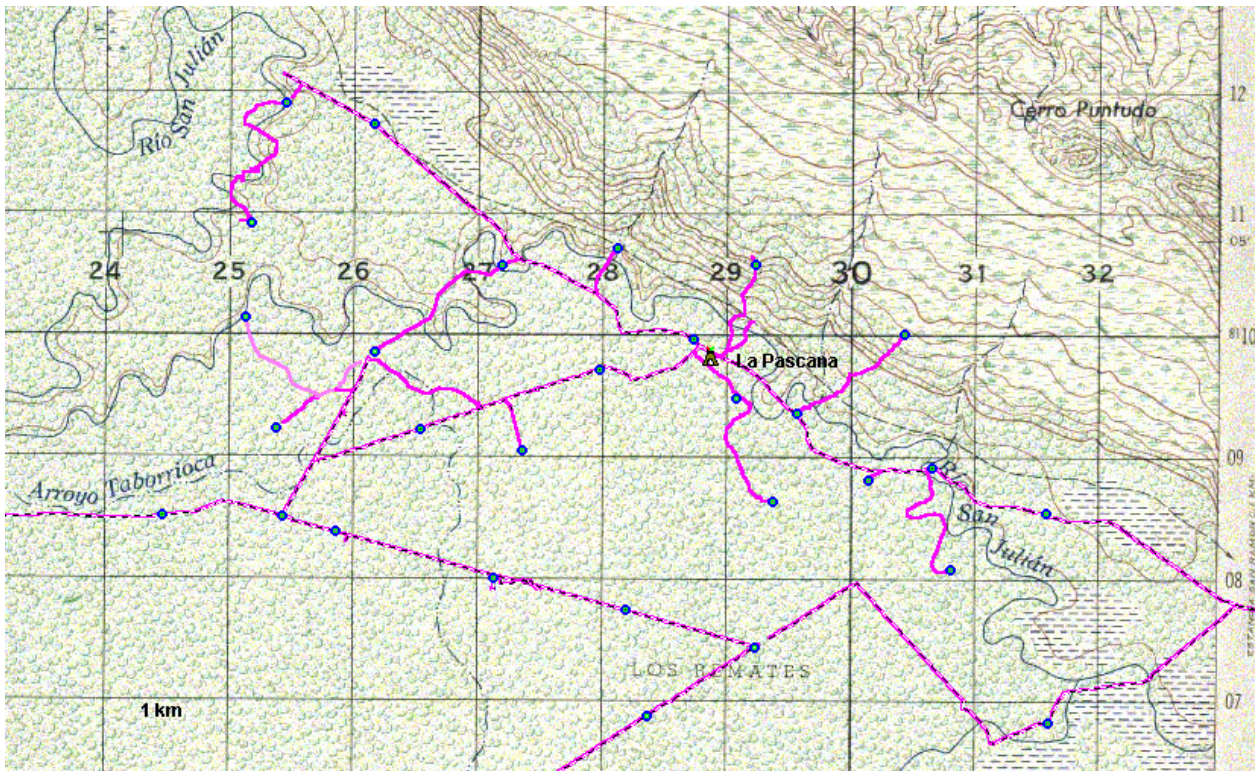


Figura 1. Mapa generado en TM con datos de gps y coberturas shp de reservas privadas superpuestas a una carta del IGM escaneada y georeferenciada en TM.

Figure 1. Map generated in TM with GPS data and shp covers of private reserves overlapped to IGM cart scanned and mapped in TM.

Al comenzar el programa TM aparece una grilla de coordenadas en la pantalla principal, donde se van a acomodar los datos que traigamos de archivos o del gps. También hay un menú principal típico de Windows (File, Edit, View, Tools, etc.), cuyas principales partes son:

- **File** sirve para abrir, combinar y guardar archivos. **Open** abre un archivo, pero borrando lo anterior (no se puede tener varias pantallas abiertas en TM!). **Merge** permite superponer archivos (dos o mas), combinando los datos nuevos con los que ya estaban en la pantalla. Entonces, es muy importante usar **Save as**, que guarda el archivo en otro lado o con nombre distinto, ya que **Save** guarda todo lo de la pantalla bajo el mismo nombre del primer archivo que fue abierto (o sea que reemplaza los datos originales!). Con **Print** se imprime lo que hay en la pantalla.
- **Edit** permite seleccionar, copiar, cortar o pegar datos de la pantalla. Uno puede llevar datos a otro archivo, pero luego de cerrar el corriente y abrir el otro. Por seguridad, es útil grabar como archivo diferente los datos seleccionados, que luego se pueden **Merge** en otro.

- **View** permite variar el *zoom* y mostrar o no la *grilla*, la barra de *escala*, los tipos de datos como *textos*, *points*, *tracks* o *routes* de la pantalla principal (estas funciones también tienen iconos de acceso rápido). En **View** se puede cambiar la presentación de los iconos y de otra información de la pantalla.
- **Tools** da acceso a varias funciones importantes.
 - 1) Primero, permite seleccionar y cambiar formato de Waypoints y a Trackslogs
 - 2) Luego lleva a elegir **Snap** para seleccionar *points* y *tracks* y editar sus coordenadas (u otro datos), o **Pencil** para dibujar nuevos *points* y *tracks*. Estas dos funciones tienen iconos de acceso rápido, y no pueden ser simultáneas.
 - 3) Tiene un grupo de funciones que permite calcular distancias, áreas, perfil altitudinal.
 - 4) Inserta imágenes (F7) para usar como fondo de mapas
 - 5) Lleva a **Options**, donde se definen las unidades de medida, el sistema de coordenadas (geográficas, utm, etc.), el datum, y otras especificaciones del archivo actual (o las vigentes para la pantalla vacía). Con esta función es que se hacen las conversiones o proyecciones. TM convierte los datos que vienen del gps o de otro archivo gtm a las coordenadas y datum que está en uso. Si copiamos coordenadas de un punto anotado en la libreta de campo u otra fuente, las unidades (grados, min, metros,), el datum, y la zona utm (si aplica) deben ser coincidentes con las de **Options**.
- **Interface** permite la conexión del gps (seleccionar Garmin u otra marca) a través del cable adecuado con el puerto de la PC. Con el gps conectado y encendido, al pulsar **Product ID** debe aparecer la versión de software del gps, indicando que hay contacto. Luego se puede elegir *bajar* 'request from gps' o *cargar* 'send to gps' datos, indicando sucesivamente si queremos los waypoints, tracks, o routes. También podemos seleccionar datos, e intercambiar sólo parte de los puntos o tracks.

El uso combinado de Track Maker - Google Earth para estudios de conservación.

Según nuestra experiencia, las funciones más útiles de TM son:

- Bajar puntos, tracks o polígonos desde el gps; editarlos y cambiar de coordenadas o de datum, cargarlos de nuevo en el gps para su uso en el campo y/o grabarlos aparte como archivos gtm para volverlos a usar en TM o como archivos kml para superponerlos en GE.
- Con los mapas de fondo de Sudamérica es fácil confirmar preliminarmente la ubicación de datos nuevos, y con el rápido cambio de sistema de coordenadas podemos verificar si datos originalmente tomados como UTM tienen errores de zona.
- Los archivos de gps se pueden grabar como txt para editarlos/incorporarlos en tablas de Excel, por ejemplo, de registros de especies con sus respectivas coordenadas. Un mismo archivo de gps puede grabarse primero como txt con sus coordenadas en grados, y luego de cambiar en Options a UTM, volverlo a grabar para tener los mismos puntos con unidades convertidas a otro sistema.
- Como también se pueden abrir archivos shp, editarlos para que sean más simples y cambiarles fácilmente el sistema de coordenadas o el datum, podemos combinar nuestros datos de campo con coberturas 'formales' (caminos, ríos, límites administrativos, etc.) y producir mapas para imprimir, cargar en gps, o superponer en GE (Fig. 2).

El rasgo más sorprendente de GE es que da la ilusión de ver el campo sin salir del escritorio. Gracias a las imágenes recientes y con bastante resolución, la visión del terreno en 3D, los datos de altitud y las coordenadas de cada píxel se tiene un panorama geográfico que es muy útil para explorar-confirmar el relieve y la cobertura del suelo en una región de interés. Al superponer las coberturas manejadas en TM sobre las vistas de GE podemos:

- Planificar o recrear muestreos de campo, viajes terrestres y sobrevuelos sobre las vistas planas o tridimensionales del área de estudio e identificar sobre la imagen los principales puntos de interés. Si se cargan las imágenes de GE en la memoria de TM debería ser posible navegar en tiempo real con una conexión al gps.
- También podemos utilizar GE para verificar y completar coordenadas de ríos, caminos, pueblos o comunidades con mucha mejor precisión que p. ej. algunas coberturas de ordenamiento territorial o del PLUS.
- En el caso particular de registros puntuales de colectas científicas con coordenadas dudosas, es posible identificar las localidades (sus coordenadas, relieve, altitud) sobre las vistas de GE en base a rasgos geográficos, distancias y orientaciones descritas por el colector.

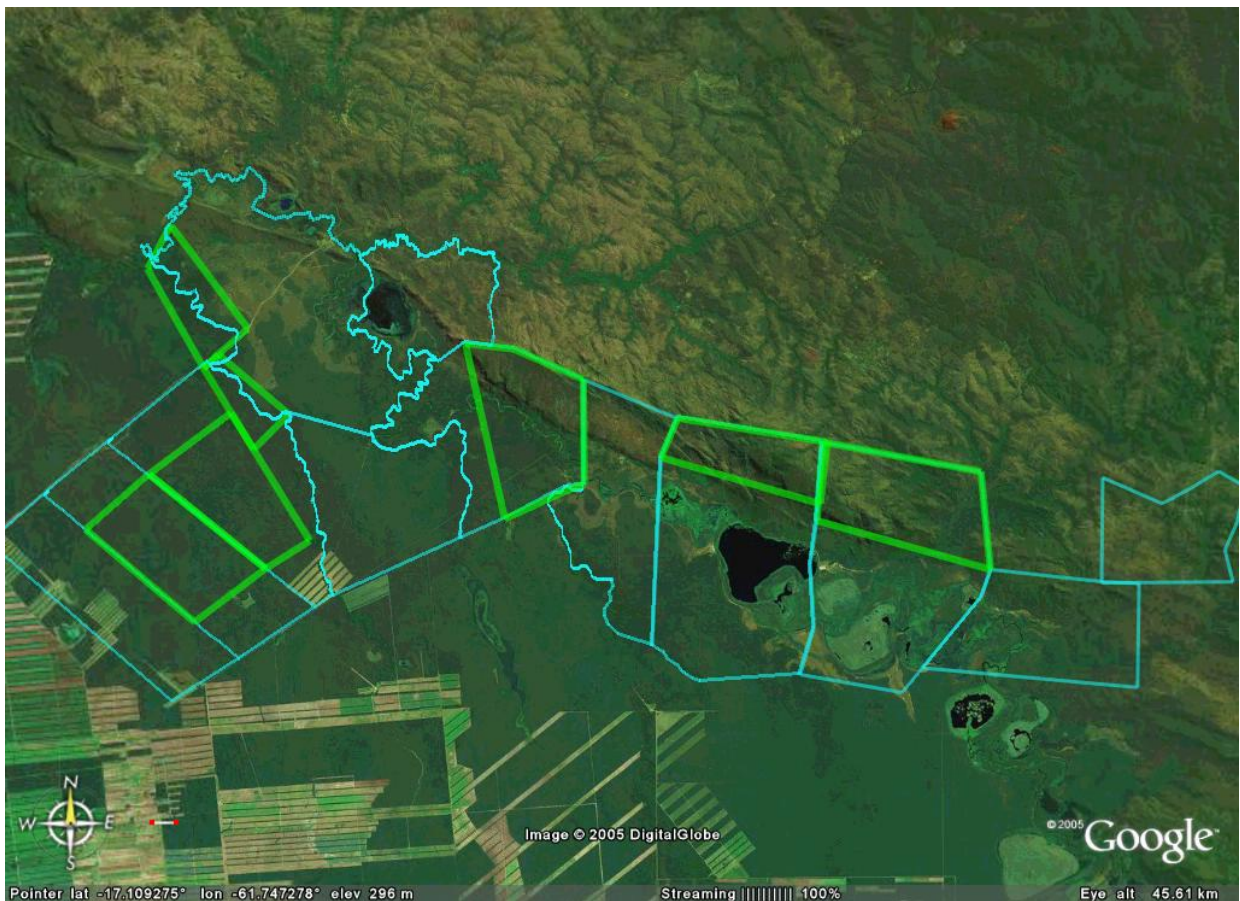


Figura 2. Vista de imágenes de GE con datos de gps y coberturas shp de reservas privadas superpuestas como archivos kml.

Figure 2. View of images of GE with gps data and shp covers of private reserves overlapped as kml files.