

Utilización De Photomod Lite Como Herramienta De Aprendizaje Del Método Fotogramétrico

Gabriela Alvarez Parma, Alejandro Munizaga, Walter Melian, Silvia López

Centro de Fotogrametría Cartografía y Catastro,

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), Argentina

RESUMEN

Las tendencias actuales, en cuanto a la gran disponibilidad de recursos de imágenes, la demanda creciente de datos geográficos para su utilización masiva en un amplio espectro de disciplinas, y las nuevas tecnologías que evolucionan día a día, imponen al Ingeniero Agrimensor su involucramiento directo con los métodos y técnicas más modernos utilizados para el relevamiento del terreno y la producción cartográfica, entre ellas la Fotogrametría.

A partir del año 2015 se propuso un cambio de enfoque pedagógico para el dictado de la cátedra de Fotogrametría, correspondiente al quinto año de la carrera de Ingeniería en Agrimensura de la Facultad de Ingeniería, de la UNSJ. Este cambio consistió en buscar el involucramiento directo de los estudiantes en la construcción activa y significativa del conocimiento, aplicando en las clases los conceptos pedagógicos de "Clase invertida" y "Aprender haciendo".

A modo de fortalecer esta iniciativa, se propuso la implementación de una práctica final integradora, de todos los contenidos dictados en la materia, a partir de la aplicación del método general de la fotogrametría, en un proyecto de pequeñas dimensiones, y utilizando como software de apoyo PHOTOMOD Lite 5.3.

Con el objetivo de compartir la idea de educar a futuros profesionales capaces y competentes, y no meros receptores de saberes y datos, se invitó a otras cátedras interrelacionadas con la fotogrametría, a pasar a ser parte de la iniciativa de brindar conocimientos y herramientas para que los alumnos sean capaces de resolver situaciones problemáticas diversas, trabajando en proyectos reales, y así puedan crear sus propios portfolios con sus alcances y aprendizajes.

Los resultados logrados son considerados como muy positivos, ya que se pudo verificar la participación activa de los alumnos en los conceptos teóricos generales de la materia, trabajando motivados, en equipo y vinculados

con otras materias, propiciando la interrelación de contenidos, donde alumnos y profesores trabajaron juntos para evaluar y lograr un aprendizaje significativo.

PALABRAS CLAVE

Fotogrametría digital, software de aplicación fotogramétrica, Photomod, proceso fotogramétrico, clase invertida (flipp classroom) aprender haciendo, enseñanza universitaria.

OBJETIVO

El objetivo general del proyecto se enfocó en complementar y reforzar los conocimientos teóricos adquiridos durante el cursado de la materia a partir de la aplicación del método general de la fotogrametría en un proyecto de pequeñas dimensiones, aplicando en el dictado de clases los enfoques pedagógicos denominados "clases invertidas" y "aprender haciendo".

Para ello se propuso la realización de una práctica final integradora, cuyos objetivos particulares estaban dirigidos a relevar los distintos rasgos del terreno en estudio y elementos necesarios para la generación de productos cartográficos finales.

Los productos finales solicitados para el área de trabajo fueron los siguientes: Modelo digital de elevaciones; Cartografía digital; Ortofoto; Hoja Cartográfica; Informe final.

La precisión de los productos solicitados debían ajustarse a una escala 1:10000.

La realización y aprobación de la práctica, se consideró como condición de aprobación de la materia.

GRUPO DE TRABAJO

El grupo de trabajo para llevar a cabo esta propuesta, estuvo compuesto por tres docentes de la cátedra de Fotogrametría y personal de apoyo, involucrados directamente en la proyecto, y otro grupo de docentes del Departamento de Agrimensura y del Centro de Fotogrametría Cartografía y Catastro, que colaboraron con la iniciativa en la realización de trabajos relacionados con sus propias materias.

El grupo de alumnos que realizaron la práctica

estuvo compuesto de 15 personas.

ÁREA DE TRABAJO

El área de trabajo seleccionada para la práctica se ubicó en las inmediaciones de la zona denominada Quebrada de Zonda, (Departamentos Rivadavia y Zonda) a 15 km al oeste de la Ciudad de San Juan, en la provincia de San Juan, República Argentina. El polígono definido involucró una superficie aproximada de 10 km² según la figura.

El área de trabajo se dividió en sectores, que fueron abordados individualmente por 6 equipos de trabajo.



DATOS UTILIZADOS

Para la realización de la práctica se solicitó la colaboración del Instituto Geográfico Nacional de Argentina (IGN), ante quien se hicieron las gestiones necesarias para la adquisición del material fotográfico.

El IGN proveyó de 6 fotografías aéreas digitales, dispuestas en dos corridas sucesivas sobre el área de interés, con las siguientes características:

Sensor: Vecxel Ultracam XP

Calibración del sensor: Revisión 2.0

Tamaño de imagen: 11310 pixel x 17310 pixel

Tamaño de pixel: 6.000µm x 6.000µm

Distancia focal: 100.5mm ± 0.002mm

Punto principal: X ppa 0.000mm ±0.002mm;
Y ppa 0.000mm ±0.002mm

Número de tomas que componen el sector: 1421

Tamaño del pixel: 0.50 m

Fecha de vuelo: 26/04/2014

Altura (snm) : 8970 m

Escala de foto: 1/83284

Bandas: 4 (Azul, verde, rojo, infrarrojo cercano).

Formato de imagen: Tiff standard.

Las imágenes originales fueron convertidas a un formato de menor tamaño para que puedan

ser usadas en computadoras de características estándares.

HARDWARE UTILIZADO

Para la realización de las tareas que no requerían visualización estereoscópica, cada uno de los 6 grupos de trabajo, utilizaron un ordenador portátil (configuración típica: Procesador: Intel, i3, i5 SO: Windows Windows 7/8).

Luego para las tareas de digitalización estereoscópica se utilizaron las estaciones fotogramétricas del CEFOCCA, con el objetivo de mejorar las condiciones de visión e interpretación de los rasgos del terreno y de utilizar por parte del alumnado estaciones de trabajo actuales y posibles de utilizar en su ejercicio profesional. Se contó con dispositivos para visión estereoscópica de acuerdo a la configuración recomendada para PHOTOMOD en su licencia comercial (Tarjeta gráfica NVIDIA QUADRO FX580, pantalla nVidia 3D Vision Ready, anteojos Stereoglasses nVidia 3D Vision)

SOFTWARE UTILIZADO

Para la realización de la práctica se utilizó Photomod Lite 5.3. Los alumnos no tenían instrucción previa sobre el manejo y funcionamiento del software, la cual se fue dando en forma simultánea al avance de la práctica, utilizando de base los contenidos teóricos dictados. Como material de guía y manual de ayuda en el proceso, se tomó de referencia el documento publicado por el Ing. Carlos Lizana "Utilización de PHOTOMOD como estación fotogramétrica digital (DPS)", y manuales de Photomod.

APOYO TERRESTRE

Las tareas necesarias para el apoyo terrestre fueron realizadas en conjunto con las cátedras de Geodesia I y II y Cartografía Matemática, con el objetivo de propiciar una interrelación de contenidos y economizar tiempos de trabajo.

Se programó una campaña de medición con equipamiento GPS diferencial para el relevamiento de puntos de apoyo fotogramétrico post vuelo. Con anterioridad a la ejecución del mismo se evaluó la probable ubicación de los puntos en función del área de trabajo, características del terreno y accesos. La medición fue realizada en una jornada de trabajo dividiendo la medición de los puntos en grupos de trabajo.

El post proceso de los datos fue realizado como parte de los trabajos prácticos previstos en las Cátedra de Geodesia y Cartografía.

Con los resultados anteriores, se procedió a la elaboración de monografías de cada punto relevado para luego poder compartirlas con todos los grupos de trabajo.

ESQUEMA GENERAL DEL TRABAJO

La práctica fue organizada en etapas,



siguiendo el esquema lógico del cualquier proyecto fotogramétrico. Cada una de las etapas se cumplieron semanalmente, en un período de trabajo que abarcó poco más de dos meses con una dedicación horaria semanal de 8 a 10 horas por grupo. Para cada semana se preparó un documento indicando las tareas a realizar y entregables o obtener, según el detalle que se cita a continuación:

Etapa 1: Creación del proyecto fotogramétrico bajo el entorno del software de trabajo.

● Generación del Proyecto dentro del entorno de Photomod

- Armado del bloque

Etapa 2: Orientación interna

● Cargar datos de la cámara (ver certificado de calibración),

- Asociar la cámara a cada una de las imágenes
- Realizar proceso de orientación interna
- Generar reporte y analizar resultados

Etapa 3: Orientación externa

● Cargar coordenadas de puntos de apoyo terrestre (PAF)

● Identificación y medición de puntos de apoyo en las imágenes.

- Medición de puntos de enlace entre fotogramas.

● Medición de puntos de enlace entre corridas.
 ● Transferencia de puntos medidos en la zona de superposición lateral y de triple superposición a los pares contiguos.

- Generar reporte y analizar resultados.

Etapa 4: Ajuste de bloques (Aerotriangulación)

● Configurar método de ajuste.
 ● Configurar parámetros del reporte
 ● Establecer alguno de los puntos de chequeo
 ● Analizar los resultados obtenidos (residuos aceptables 50 cm planimetría y altimetría en los puntos de apoyo, y 75 cm en los puntos de chequeo)

- Generar reportes con parámetros del ajuste.

Etapa 5: Restitución tridimensional

● Digitalizar estereoscópicamente: Caminos principales (rutas), Caminos secundarios (huellas más destacadas), Drenajes principales, Rasgos para mejorar el modelo de elevaciones, Puntos acotados, construcciones.

● Exportar resultados para su posterior compilación cartográfica

Etapa 6: Generación del modelo de elevaciones y edición

- Crear una grilla de puntos regulares.

● Incorporar datos vectoriales

● Generar TIN

● Generar DEM

● Visualizar resultados y evaluar correspondencia con el terreno

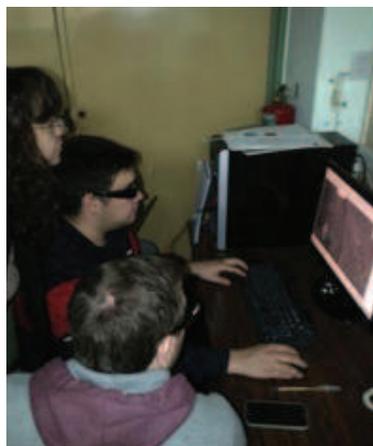
● Evaluar posibles ediciones. Exportar resultados: Archivo de curvas de nivel, Modelo de elevaciones

Etapa 7: Generación de mosaico y ortofoto

- Configurar proyecto de mosaico

● Evaluar solapes, sitios de corte, balance de brillos.

- Generar Ortofoto



- Evaluar posibles desplazamientos
- Exportar resultados: ortofoto

Etapa 8: Producción cartográfica final

- Evaluar y seleccionar software para la compaginación cartográfica final.
- Diseñar esquema de hoja cartográfica conteniendo todos sus elementos.
- Volcar sobre la hoja los productos obtenidos a partir del proceso fotogramétrico
- Seleccionar simbología adecuada
- Exportar resultados e imprimir producto final.

Etapa 9: Elaboración de memoria final de resultados y exposición del trabajo realizado.

- Con la experiencia realizada a partir de la práctica elaborar un informe técnico conteniendo el resumen del material utilizado, tareas desarrolladas y productos obtenidos.

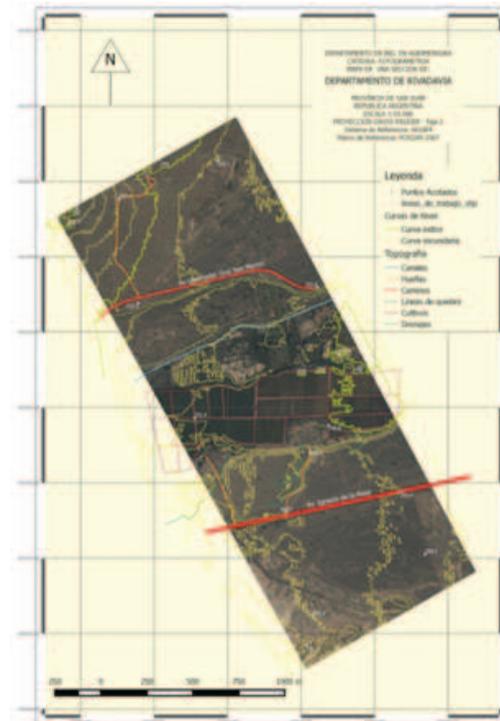
- Exposición y defensa del trabajo realizado

CONCLUSIONES Y EXPECTATIVAS A FUTURO

El enfoque pedagógico iniciado, buscó centrarse en la idea de educar a futuros profesionales capaces y competentes, y no meros receptores de saberes y datos, pasando a ser la base de una metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje diferente, que brinda conocimientos y herramientas para que los alumnos sean capaces de resolver situaciones problemáticas y diversas en tiempo real. En lo que respecta a la fotogrametría; que trabajen en proyectos reales y puedan crear sus propios portfolios con sus alcances y aprendizajes, destacando la importancia y la necesidad de hacerlos sentirse protagonistas y constructores de su propio aprendizaje.

Se promovió en los alumnos el uso intensivo de material de lectura, videos y documentos ya existentes en internet relacionados con la materia, como así también la práctica con modernos equipamientos. Esto les permitió abordar la apropiación de nuevos conocimientos referidos al método general de la fotogrametría, de una forma significativa. Si sumamos la implementación de un proyecto real, aunque de pequeñas dimensiones, les permitió vivenciar el concepto de “aprender haciendo”, potenciando el aprendizaje en el aula.

La utilización de Photomod Lite 5.3 como software fotogramétrico facilitó la aplicación del método general de la fotogrametría. Su esquema lógico permite al alumnado adoptar con mayor facilidad los conceptos teóricos adquiridos. Su versión en español y material de referencia ya



generado, facilitó la apropiación por parte de los alumnos, sumado a la facilidad de contar con el software en el idioma nativo de los alumnos.

Si bien Photomod Lite, es una versión liberada con algunas restricciones, para la ejecución de este proyecto superó las expectativas, por cuanto pudieron realizarse todas las tareas previstas y obtener verdaderos productos cartográficos de acuerdo a los requerimientos planteados.

Esta primera experiencia plantea a futuro, para el dictado de la materia, un desafío, ya que el dominio de una competencia y de herramientas tecnológicas no es algo lineal unidireccional, sino que requiere un proceso de aprendizaje apoyado en determinados conocimientos y en el desarrollo de contenidos aportando experiencias, debate de opiniones, iniciativas, proyectos, etc.

Por último, los resultados logrados son considerados como muy positivos, ya que se pudo verificar el involucramiento activo de los alumnos en los conceptos teóricos generales de la materia, trabajando motivados y en equipo y la vinculación con otras materias propiciando la interrelación de contenidos, donde alumnos y profesores trabajaron juntos para evaluar y lograr un aprendizaje significativo.

Colaboradores: Ing. Dario Terluk, Ing. Hernán Alvis Rojas, Lic. Ricardo Velázquez, Ing. Eduardo Marquez, Ing. José Maraz, Ing. Guillermo Garcés, Ing. Osvaldo Estevez.