SUGERENCIAS PARA EL MAPEO GEOLOGICO REGIONAL

PARA ALUMNOS DE CARTOGRAFIA

**ELABORO: MC JOSÉ ALFREDO OCHOA GRANILLO Y DR. JUAN JOSÉ
PALAFOX REYES**

A continuación se presentan una serie de recomendaciones para llevar a cabo un trabajo de cartografía geológica regional. El objetivo es que al final del trabajo de campo el mapa generado contenga todas las observaciones geológicas y sus interpretaciones bien representadas, de manera coherente y fácil de entender. Al llevar a cabo una buena cartografía, el mapa será una herramienta importante para resolver los problemas geológicos del área en estudio. El seguir las recomendaciones cada día de manera ordenada y sistemática, te permite la integración continua de nuevas observaciones e hipótesis a las observaciones y conclusiones generadas en los días anteriores.

SUGERENCIAS GENERALES

1) Cuando inicias la cartografía de un área nueva, que no conoces:

- a) Encuentra un lugar elevado donde puedas visualizar la mayor parte del área a levantar. Obtén una idea desde ese punto del tamaño del área, cantidad y calidad de los afloramientos, grado de complejidad estructural y litológica, etc.
- b) Empieza con una sección a través de las unidades y estructuras mayores. Durante esta sección intenta identificar cuantas unidades hay en el área, puedes nombrarlas como unidades preliminares (puedes asignarles nombres geográficos preliminares, o números, o letras). Identifica las estructuras de primer orden (pliegues y fallas regionales, estilo y grado de deformación).
- c) Diseña un plan para cartografiar el área. Asegúrate de tener suficiente tiempo al final de la campaña de campo para realizar observaciones detalladas y resolver los problemas más importantes, o para realizar el estudio detallado en el tema específico objetivo de tu trabajo (geología estructural, sedimentología, paleontología, etc.).
- d) No te quedes por horas viendo detalles en el primer afloramiento que encuentres en tu primer día !!!!

2) Para planear las secciones:

- a) Toma en cuenta el ángulo del sol, si es posible evita que el sol te de en la cara cuando estas levantando las secciones.
- b) Trabaja en circuitos, para que concluyas el día en rocas que ya conoces.
- c) Trata de hacer las secciones más importantes cuesta arriba, evita hacerlas cuesta abajo.
- d) Optimiza el tiempo, no regreses por la misma sección que ya levantaste, por ejemplo: regresa por un arroyo paralelo al que utilizaste para la sección. Solo regresa por la misma sección si hay algo que no te quedó claro.
- e) Mapea primero las zonas elevadas del área de estudio. Esto te permitirá utilizar los

puntos más altos como mirador y familiarizarte con la geología de las partes bajas antes de cartografiarlas.

f) Es recomendable ver desde un punto elevado la sección que se va a realizar, antes de iniciar el caminamiento (no tiene que ser en el mismo día).

g) Repasa cada x número de estaciones cuales y cuantas unidades observaste en el día y en los días anteriores. Asegúrate de que entiendes sus relaciones de contacto y su distribución regional. **No camines al siguiente punto si no entiendes lo que observaste en la(s) estación(es) anteriores.** Si continúas caminando sin entender, concluirás la sección con muchas dudas y sin una respuesta.

3) Realiza continuamente tu cartografía a diferentes escalas:

a) Registra los detalles de las relaciones geológicas al mismo tiempo que realizas tu caminamiento.

b) Compara estas observaciones con lo que viste anteriormente, ¿cambiaron las unidades o las estructuras?.

c) Determina la escala de tus unidades. Puedes agruparlas con base en su tamaño y relaciones. ¿Cuales son las unidades mayores?, ¿puedes subdividir las en miembros, unidades informales, facies, etc.?.

d) Realiza predicciones sobre lo que crees que vas a encontrar más adelante o al siguiente día. Esto ayuda a reconocer las anomalías estructurales o estratigráficas de la zona estudiada.

4) Utiliza el mapa como una herramienta:

a) El mapa debe ser el registro permanente de tus observaciones y la herramienta para desarrollar nuevas interpretaciones y especulaciones.

b) El mapa debe actualizarse **continuamente**, **no dejes para la noche la transferencia de información**, ya que puedes olvidar que es lo que querías representar.

c) Asegúrate de distinguir en tu mapa lo que son observaciones, interpretaciones y especulaciones o inferencias. Lo puedes hacer utilizando diferentes tipos de líneas (continua, punteada, etc.), o diferentes, colores, grosores de líneas o símbolos.

5) Mantén el mapa lo más limpio y legible posible:

- a) Dibuja las líneas con precisión para evitar borrar.
- b) Representa sólo la información pertinente (no escribas notas largas en el mapa, para eso está la libreta).
- c) Sin embargo, **el deseo de mantener el mapa limpio no debe limitarte de dibujar líneas preliminares** que después tengas que cambiar, puedes marcarlas suavemente para que después puedas borrarlas.

6) La libreta de campo es muy importante, y es la herramienta complementaria del mapa:

- a) Separa lo que son observaciones de interpretaciones en la libreta de campo.
 - b) Al mismo tiempo que registras las estaciones de observación, dibuja en la libreta secciones esquemáticas del caminamiento que estás realizando, columnas generales, y dibujos de afloramientos o vistas regionales desde los miradores.
 - c) No olvides que **a toda representación gráfica en la libreta hay que ponerle una escala** (dibuja la altura de una persona, el martillo, una barra de escala, etc.).
 - d) Lleva un registro de los lugares donde tomaste fotografías y anota los números de las fotos, el número del rollo, y la orientación de la foto (ejemplo: vista al SE del plano de falla X). **El material fotográfico es un complemento fundamental para la interpretación de la geología regional, si te confundes de localidad donde tomaste la foto, puedes llegar a conclusiones equivocadas.**
- 7) Al final del día toma tiempo para analizar lo que observaste. Es recomendable contar con otra libreta donde hagas secciones sintéticas juntando toda la información de los días anteriores, escribas tus dudas, observaciones, hipótesis, modelos, etc.**

Si estás realizando análisis estadístico, por ejemplo de estructuras en redes estereográficas, grafica los datos de ese día, esto te ayudará a entender el comportamiento regional y a planear las actividades del día siguiente.

SUGERENCIAS ESPECÍFICAS

- 1) Cuando encuentres un contacto importante, toma el tiempo necesario para caminar a lo largo de éste, a ambos lados de la sección que estás levantando. Esto con el objetivo de determinar que tipo de contacto es y si se presentan cambios a lo largo de éste (discordancia erosional, angular, contacto por falla y que tipo de falla, etc.).
- 2) Toma tu tiempo en cada estación. Plantea una serie de preguntas (¿que tipo de roca es?, ¿en que ambiente se formó?, ¿es igual o diferente a las anteriores?). Observa el afloramiento con detenimiento y de manera sistemática. **Colecta siempre los mismos datos en cada estación** (litología, rumbo y echado, textura, fósiles, etc.).
- 3) Las estaciones de observación deben marcarse en el mapa, estas se llevan a cabo cuando:
 - a) Quieres marcar una localidad o afloramiento donde deseas volver a tomar más observaciones o que contiene información importante que deseas mostrar a los demás.
 - b) Donde no hay suficiente espacio en tu mapa (por la escala), para marcar todos los símbolos necesarios.
 - c) Cuando es una localidad con mucha información importante para resolver los problemas geológicos y que no te cabe toda a la escala del mapa.
 - d) Si es un afloramiento donde se colectó una muestra, se tomó una foto, se dibujó una sección esquemática del afloramiento o del área, etc.
 - e) En el caso de un afloramiento donde realizaste un número considerable de mediciones que serán analizadas de forma global y local (ejemplo: dirección de corrientes, micropliegues, estrías, y que todos serán graficados en redes estereográficas).
- 4) Utiliza para estas estaciones, números y letras que formen claves sencillas (evita claves como: ASTZQ-2M-2002-3a'), de preferencia no repitas números (ejemplo: A-1, A-2, A-3; B-1, B-2, B-3) puedes olvidarte de escribir la letra (o ésta puede borrarse de la muestra) y no sabrás a que sección corresponde.

Evita los 1a, 1b, 1c, ó 1.1.2, 1.1.2, 1.2.1, a no ser que las muestras correspondan a una misma capa o pares (por ejemplo: fracción fina y gruesa de una turbidita, clastos de un mismo conglomerado, etc.).
- 5) Utiliza lápices de colores y marca distintos tipos de rellenos (puntos, líneas paralelas, cruces, etc.) para representar distintos niveles de incertidumbre.

Puedes colorear fuerte y continuo las áreas que ya tienes la seguridad de que pertenecen a una unidad, y con lápiz suave aquellas donde infieres la continuación de la unidad. O bien, puedes marcar una línea fuerte a lo largo de las secciones para después unir las con color continuo. **Colorea todo el tiempo**, no dejes a la noche el relleno de tus unidades.

6) Incluye en el mapa una sección de simbología (ya sea en la margen o al reverso del mapa), que contenga la leyenda de colores y una descripción breve de lo que representan, y los símbolos que utilizaste con su significado.

No registres esta información solamente en la libreta, si por alguna razón la pierdes, no recordarás que significan los símbolos, o a que litología se refieren los colores, y todo el trabajo de campo se pierde!.

7) Ubica todos los números de estaciones de observación en el mapa. Márcalos antes de empezar a caminar. **No te confíes del GPS y/o de la libreta para marcar las estaciones más tarde**. Ubica el punto donde estás en el mapa a partir de la observación de la morfología y con visuales a rasgos topográficos reconocibles.

8) Toda la información estructural, estratigráfica, petrológica, etc. debe estar contenida en el mapa cuando esto sea posible.

Utiliza los símbolos convencionales (por ejemplo: Compton 2a edición, p. 372-375) para observaciones propias de la cartografía. Sin embargo, puedes inventar nuevos símbolos para otro tipo de observaciones.

Marca los símbolos con un lápiz fuerte o con tinta (puedes distinguirlos con diferentes colores, ejemplo: fallas en rojo, dirección de corrientes en azul y echados y otras estructuras en negro).

Puedes colocar signos de interrogación donde no tienes la seguridad de cual es el símbolo adecuado.

9) Marca con tinta indeleble los símbolos y líneas en cuanto tengas la seguridad de que no van a cambiar.

10) Por último, tu mapa debe ser internamente consistente, revisa que no represente, por ejemplo, relaciones estructurales, estratigráficas o intrusivas contradictorias.

ERRORES MÁS COMUNES

1) Contactos, fallas, diques, etc. que no siguen la “regla de las Vs”.

- 2) Fallas que no tienen un sentido, magnitud o edad de desplazamiento consistente a lo largo del plano.
- 3) Fallas que parecen estar relacionadas genéticamente pero que no tienen un sentido de desplazamiento lógico.
- 4) Símbolos en rocas estratificadas, de rumbos y echados de las capas que no son paralelos al contacto adyacente o viceversa.
- 5) Superficies geológicas que son poco realistas, por ejemplo fallas marcadas con una regla.
- 6) Relaciones contradictorias entre cuerpos intrusivos.
- 7) Uso no apropiado de los símbolos, por ejemplo:
 - a) Fallas inactivas que cortan el aluvión.
 - b) Un símbolo de rumbo y echado de capas en una unidad metamórfica, en la cual corresponde el uso de el símbolo de foliación.
 - c) Una cabalgadura con los “dientes” o triángulos en el bloque cabalgado.
 - d) Cuando las estructuras parecen ser otras según el mapa (ejemplo: en el mapa parece ser una falla normal pero el símbolo es de una falla inversa).
- 8) Unidades o estructuras que terminan sin explicación.
- 9) Relaciones estratigráficas anómalas que no son explicadas por estructuras.