

" GEOLOGIA Y RECURSOS MINEROS "

Francisco Di Biase

Seminario: " Geología y Recursos Mineros "

Desarrollo:



Bien, todos Uds. tienen el resumen que se les ha entregado previamente a este seminario, en él como pueden ver, he pensado tomar el problema desde tres aspectos principales, ^{lo} ~~el~~ primero sería hacer un examen, hacer más bien un ~~xx~~ verdadero examen de conciencia, de tal manera de ver como hemos llevado nuestro trabajo hasta ahora, si ha sido lo mejor posible, si ha constituido verdaderamente una ayuda para el resto de las disciplinas que se desarrollan en nuestro instituto.

La metodología usada en Geología actualmente en el IRLN es la siguiente:

- 1.- Se hace una recopilación de antecedentes lo más completa y exhaustiva posible, tanto de la Geología como de los Yacimientos Mineros conocidos.
- 2.- La segunda etapa es la Fotointerpretación, la que se realiza con fotos a escala 1:50 000, por lo menos ^{en} todos los trabajos hechos hasta el momento se ha podido disponer de este material que para Geología es bastante conveniente.
- 3.- Con los antecedentes obtenidos de las dos primeras etapas se confecciona un mapa Fotogeológico, de tal manera de tener, por un lado toda la información geológica existente, es decir la de otros autores que han trabajado la zona, de tal manera de ver si es factible de tomar como está o de cambiar para servir



2

mejor a los intereses de nuestra investigación de recursos naturales; por otra parte este mapa nos permite ~~documentar~~ tener la visión panorámica de toda la zona estudiada, en donde se pueden apreciar de inmediato las grandes unidades, en este caso distinguir las grandes formaciones geológicas con sus respectivas estructuras, y ver cuales son las que se presentan más débiles en cuanto a su estudio. Este mapa es la base para poder hacer una buena labor de terreno.

4.- Comprobación y Revisión en Terreno de las unidades separadas en la etapa 2 (Fotointerpretación) tema de muestras si el caso así le requiere para poder hacer cortes transparentes de rocas, en con el fin de confirmar la petrografía en caso que hubiera dudas en el terreno (Es común que en terreno muchas veces uno no sepa de que roca se trate, solamente se la puede ubicar en grandes grupos, entonces la solución es hacer un estudio al microscopio y como Uds. o mucho de Uds. saben contamos con uno muy bueno, en este momento es uno de los más modernos que hay en ^{CHILE} ~~Santiago~~)

Bien, además de muestras de rocas, se toman muestras para estudios de microfaua, fauna y flora, la microfaua es estudiada en el departamento de Geología de la Universidad de Chile, sin ningún costo para el IREN, igualmente la fauna y flora que es estudiada ^{FAVOR PERSONAL} en el Museo de Historia Natural. (Gauchada del Geólogo)

Paralelamente alla tema de estas muestras se toman muestras del sedimento fino del drenaje con el fin de hacer estudios de Geoquímica

- 3
- 5.- Visita a los yacimientos mineros, a fin de comprobar y completar la información obtenida en la ~~prta~~ etapa uno.
 - 6.- Una vez terminado el trabajo de terreno, se procede a revisar las fotos y si fuera necesario se hace una reinterpretación de ellas en las áreas dudosas.
 - 7.- Confección del mapa geológico definitivo.
 - 8.- Confección del mapa minero y de geoquímica.
 - 9.- Confección de los informes geológicos, minero y de geoquímica.

Autocríticas y Sugerencias

Trataré de analizar, punto por punto la metodología usada, ver si es la mejor y tratar ~~en~~ en lo posible de introducir las modificaciones necesarias para llegar a un modelo ideal.

- 1.- En la etapa uno ^{debo} ~~se me hace un deber~~ destacar la participación de nuestra ~~eximable~~ bibliotecaria Sra. Leticia Gaete, ^{y sus colaboradoras} las cuales nos proporciona en un tiempo muy breve la bibliografía necesaria, de tal manera que la labor muestra que antes se hacía en dos o más meses se ha podido reducir a la mitad o menos; en cuanto a la confección de ~~xxxxxxxxxx~~ las fichas de yacimientos, hechas por un estudiante de geología me parece acertado. Esta etapa no me merece ^{otvos} ~~mayores~~ comentarios, como tampoco la etapa ~~dos~~.
- 3.- En ^{la} ~~esta~~ etapa ³ se habla de hacer un mapa fotogeológico, este mapa debería ser hecho por un dibujante-cartógrafo, ya que se trata de pasar la información de las fotos a un mosaico y del

21

mosaico copiar en un transparente para obtener el mapa, de todos es conocido el tiempo que se pierde en este tipo de trabajo, además que requiere de cierta técnica en cuanto a corregir en lo posible los errores de calce producidos por la distorsión normal de las fotos.

4.- Esta etapa, que es la de terreno, se presenta demasiado recargada para el geólogo, basta pensar en la diversidad de cosas que se le exige, por lo tanto sería aconsejable contar, por lo menos con un geólogo más, ^{principalmente} ~~representante~~ un geólogo minero especialista en Geoquímica, de manera que el geólogo pueda dedicarse a la geología regional ^{a proyectos especiales} y al mismo tiempo cooperar en el estudio integrado.

- 5
- 5.- Esta etapa igualmente debería ser realizada por un geólogo de minas y no como se hace ahora por un geólogo regional, y perdonenme la franqueza pero el geólogo del Iren tiene que hacer un poco de mentolado para una serie de cosas. En este aspecto me consta la preocupación de la Dirección pero desgraciadamente todavía no se ha podido conseguir este profesional que a mi manera de ver es absolutamente necesario.
- 6.- Esta etapa ^{la reciente publicación.} que no realiza, eventualmente no me merece mayores comentarios.
- 7.- En la confección del mapa geológico es necesario acordar la conveniencia de hacer un mapa en colores, de todos Uds. es conocido y por lo demás es una cosa de absoluta lógica la claridad y delimitación perfecta de las diferentes unidades geológicas y no solo geológicas, sino que también de suelos de geomorfología, etc, que se quieran presentar en un mapa ~~geológico~~ en colores, de un solo vistazo se tiene la visión areal completa, el uso de las conocidas tramas se debe dejar para cosas bien específicas.
- 8.- En esta etapa se repite la observación formulada en la etapa 5 en cuanto a la conveniencia de contar con un geólogo de minas especialista en geoquímica.
- 9.- En cuanto a la confección del informe geológico, ha sido política del IREN desde los tiempos del Sr. Miguel Ruiz Tagle, exigirle al geólogo algo muy parecido a " La geología al alcance de todos "

7

Resumiendo tenemos las siguientes conclusiones:

- 1.- Necesidad de contar con un dibujante-cartógrafo/en cuanto a pasar la información fotogeológica a un mapa.
- 2.- Reorganizar el grupo de geología, conveniencia de contar con un geólogo minero.
- 3.- ~~Es importante~~ Los mapas geológicos deben ser hechos en colores.
- 4.- Proposición de hacer mapas y e informes parciales.

En general se ve que la metodología es bastante apropiada, con las conclusiones obtenidas puede serlo más aún, habría seguramente que pulir todo lo relacionado con otras disciplinas del instituto y ver la manera de adoptar las medidas necesarias a fin de acelerar los trabajos. En cuanto logremos sacar trabajos rápidos y buenos en la misma medida se va a prestigiar nuestro instituto.

Relación de la Geología con las otras disciplinas

3

1.- Con Geomorfología:

La geología está ligada directamente con la geomorfología ~~principalmente~~ en dos aspectos fundamentales:

a) La Litología: La litología proporciona al geomorfólogo la naturaleza ~~composición~~ de los materiales constituyentes de las diferentes formaciones geológicas, le dice en buenas cuentas de que tipo de rocas se trata.

(pliegues, fallas, etc..)

b) La Tectónica: La tectónica o estructura de una región determinada le da al geomorfólogo la posibilidad de interpretar el relieve y los cambios que se pudieran haber producido.

Otra faceta interesante para el geomorfólogo es contar con una buena historia geológica, de tal manera que al hacer sus investigaciones pueda saber como han evolucionado ~~las rocas y su influencia~~ las rocas y su influencia posterior en la fisiografía.

Estudios complementarios de ecología, flora, fauna, etc. son igualmente importantes, en resumen la información geológica completa le es de utilidad al geomorfólogo, es casi imposible separar los estudios geológicos de los geomorfológicos, por lo menos si tienen una importancia regional. Lamentablemente el levantamiento geológico en varias ocasiones no ha precedido a los estudios geomorfológicos, y esta situación es muy importante arreglarla en el futuro.

2.- Con el estudio de suelos:

Es evidente que la geología se relaciona con el estudio de los suelos, y esta relación es muy importante y directa cuando se trata de suelos desarrollados *in-situ*. Partiendo de la definición *es el producto de* del suelo se dice que este ~~se forma por la~~ desintegración físico-química de las rocas y con el ~~agregado de~~ cierta cantidad de materia orgánica, por lo tanto para la formación de un perfil de suelos ~~es necesario~~ ^{se} ~~conjugar~~ ^{se} factores tales como clima, topografía, organismos vivientes (tanto animales como vegetales) roca madre y tiempo; la topografía, la roca madre y el tiempo, son factores netamente geológicos.

entre ellos Robinson W,
Incluso algunos autores estiman que el estudio de suelos pertenece a una rama de la geología.

Los estudios de suelos realizados en nuestro instituto han tenido que investigar en la mayoría de los casos suelos transportados, por lo que la influencia de la geología es solamente parcial e indirecta a través de la geomorfología. En el caso ~~de~~ de suelos *in-situ* esta relación es directa, relación entre roca base y suelo, característica de esta roca, su permeabilidad, capacidad de drenaje, etc. Sería muy interesante establecer ~~inmediatamente~~ el comportamiento del suelo con las distintas formaciones geológicas. Por ejemplo es muy diferente el suelo formado sobre las rocas graníticas del batolito andino que el suelo formado sobre rocas graníticas del granito Paleozoico de la costa.

3.- Con Forestal:

Los estudios ^{de actividad} forestales se relacionan directamente con el estudio de suelo y con la geomorfología, la geología actúa en forma indirecta a través de las otras disciplinas.

4.- Con Hidrología:

La geología influye de varias formas en los estudios hidrológicos, entre estos uno de los más importantes es la búsqueda del agua subterránea.

Para estudiar el agua subterránea es imprescindible contar con un buen mapa de geología regional, este mapa le proporciona al hidrólogo antecedentes como litología, estructura, historia geológica, estratigrafía, etc. La litología le dice, de que tipo de roca se trata, si es buena, regular o mala en cuanto a su permeabilidad, porosidad, ^{etc.} ~~disminuyendo~~; la estructura le proporciona el contorno rocoso, le indica las fallas, fracturas, ángulos de inclinación, espesor de los estratos, etc. la historia geológica le da una visión de los acontecimientos ocurridos, ambientes de sedimentación y la capacidad que tiene cada período geológico en cuanto a poseer una determinada cantidad de agua, esto es lo que se llama "capacidad del acuífero" la estratigrafía indica la sucesión de los estratos en el tiempo, muy útil en el caso de realizar ⁷ sondajes, ya que de inmediato le permite al hidrólogo hacer sus correlaciones.

Todos los antecedentes expuestos, acompañados de perfiles geofísicos, eléctricos y pruebas de bombos, ~~son~~ dan al hidrólogo la clave para definir la geometría de los acuíferos, como sus características físicas y de explotación.

De igual manera la geología es importante cuando se quiere estudiar problemas relacionados con el escurrimiento y la infiltración.

Otras investigaciones ~~que se relacionan con el estudio~~ hidrológicas en que la geología tiene un papel destacado es ~~en el estudio~~ el estudio del recurso agua como recurso, es decir evaluar el potencial de agua de una región dada, *evaluar la cantidad y calidad de esta agua.* ~~en superficial y subterránea.~~

La geología es importante también en el apoyo que presta para la construcción de embalses, centrales hidroeléctricas, canales, etc. es lo que se llama " Geología Aplicada "

12

Importancia de la Geología en el estudio integrado de los Recursos Naturales

La planificación económica nacional y regional necesita estar basada en el conocimiento adecuado de los recursos naturales.

El estudio de estos recursos puede efectuarse de varias maneras, enfocando el aspecto en forma separada, recurso por recurso o realizando su investigación en forma integrada de manera de poder establecer sus relaciones mutuas y apreciar en que forma la explotación de cualquiera de ellos afectaría a los demás. Es muy importante el trato que se le da a los recursos naturales, sin ellos no hay ningún país que pueda subsistir, los recursos naturales deben ser no solo explotados sino también desarrollados convenientemente mediante la aplicación de técnicas de conservación.

Son varias las finalidades que cumple la geología en el estudio integrado de los recursos naturales, como se anota en el ~~xxxxxxx~~ punto 2

sirve de apoyo a otras investigaciones, es bien conocida la relación entre los diferentes tipos de rocas y los sedimentos que estas generan y las características del suelo que se forma sobre ellos, también lo es para los estudios geomorfológicos y para la comprensión del balance hidrológico de una región, como ya se explico antes, ~~xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~~

Otra finalidad, tal vez la más importante es la ^{participación} ~~activa~~ ~~ingeniería~~ de ~~ingeniería~~ los estudios mineros, en los estudios integrados.

12

Los estudios mineros, a través del inventario de yacimientos minerales en combinación con los estudios de geoquímica contribuye a la evaluación del potencial minero de la región.

~~XX~~
Finalmente

He creído necesario, enfocar brevemente el problema de la minería en Chile como factor de desarrollo económico.

Para nadie es un secreto que en nuestro país la minería es un elemento importantísimo en el desarrollo económico y social, y más aún la minería del cobre que llegó a constituir hasta un ^{valor} 96% del total de las exportaciones. En el área social, las cifras no son menos importantes: durante el año 1968 se emplearon en el sector minero 7.467 personas que con sus núcleos familiares alcanzan aproximadamente 35.000 personas que viven directamente ^{este} de la industria minera, a la cifra anterior se deben agregar aquellas personas que sirven servicios anexos, como ser fletos, ^{etc.} contratistas, empleados de ferrocarriles, y los que indirectamente profitan de la minería como comerciantes, pequeños industriales, etc. lo que eleva este número ~~a 60~~ a 70.000 personas que dependen de las actividades mineras.

Esta dependencia tan fuerte de la producción ~~export~~ cuprífera la que a su vez depende del consumo mundial y de las fluctuaciones del precio, ha creado las condiciones de inestabilidad de la estructura económica del país.

14
proyecto

De acuerdo a lo enunciado es necesario ~~esta actividad~~ y desa-
rrollar ^{en Chile} una política minera amplia e integrada, que vaya de
acuerdo con la política socio-económica general del país, que
tienda a enfrentar en forma realista, las diversas etapas que
llevan a la producción óptima de recursos mineros tanto de con-
sumo interno como de exportación. Este proceso debe ^{empezar} ~~comenzar~~
por el comienzo, es decir, buscando, explorando, conociendo
y evaluando ^{y seguir mirando} ~~muestros recursos mineros~~. Si no contamos con
esta base, aunque parezca demasiado obvio decirlo, no podremos
planificar a nivel nacional ni regional una política minera
que nos conduzca a fines concretos.

BIBLIOGRAFIA

DIRRHUAU, M., 1966

Geomorfología

THORNEBURY, W.D., 1960

Principios de Geomorfología

LOPEZ, C.F. y GARCIA, B.V.,
1968

Aplicación de la Fotografía
Aérea a los Proyectos de Restau-
ración Hidrológico-Forestal.
La Minería de la Provincia de
Valdivia. Ined.

LILLO, R.F., 1971

Hidrogeología

DAVIS, S., 1961

La Geología en el Estudio Inte-
grado de los Recursos Naturales.
Trabajo presentado a la 2a. Con-
vención de Geólogos, La Serena,
30 Nov. al 5 de Dic. de 1970.

LILLO, R.F., 1970

Sugerencias para Iren. Informe
Interno.

DUISBERG, C.P., 1970

Metodología de la Investigación
Integrada de Recursos Naturales.
Tomado de: " Estudio Integrado de l
Recursos Naturales. Contin " Tomo I
pág. 1-7. Stgo. IREN, 1970 .

VALENZUELA, P.J., 1970

Planificación y Ejecución de Dife-
rentes Tipos de Proyectos. Circu-
lación para el Seminario de
IREN.

FAO-UNDE

Resumen de Metodología de Estudios
Integrados. Actas de la Conferencia
de Toulouse. UNESCO, 1968.

CHRISTIAN, G.B., y STEWART
G.A., 1968

El Uso de Estudios Integrados.
Oficina Nacional de Evaluación de
Recursos Naturales, ONERN, Perú.

LIZARRAGA, R.M. ARIAS, A.E.
ZAMORA J.C., 1972

