

Prólogo a esta presentación...

# Categorización de la Información Geológica: Base para el QA-QC de los Factores Modificantes que Aseguran las Reservas mineras de un Yacimiento

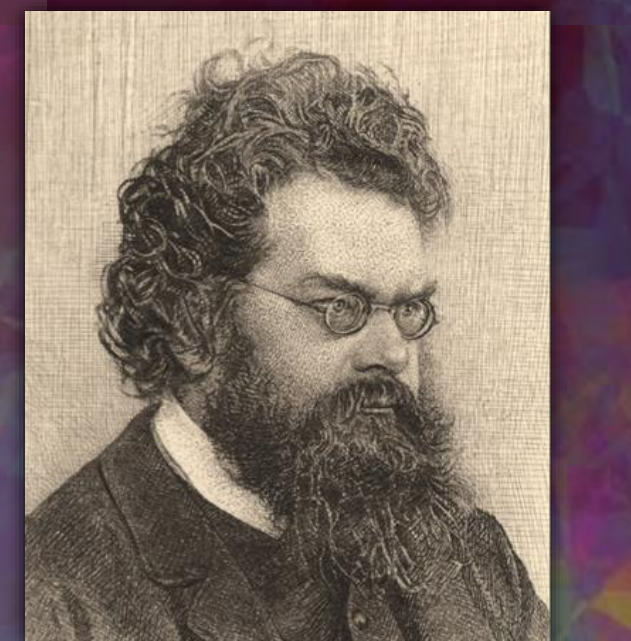
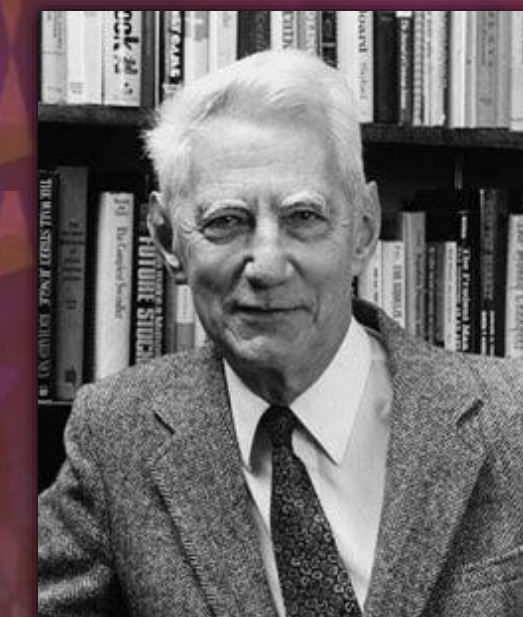
Héctor Véliz

## Tópicos

1. Geología & Obiedad
2. Investigación de Referencia
3. Información Geológica
4. Valor de la Información Perdida
5. Experimentos
6. Conclusión
7. Casos de Estudio



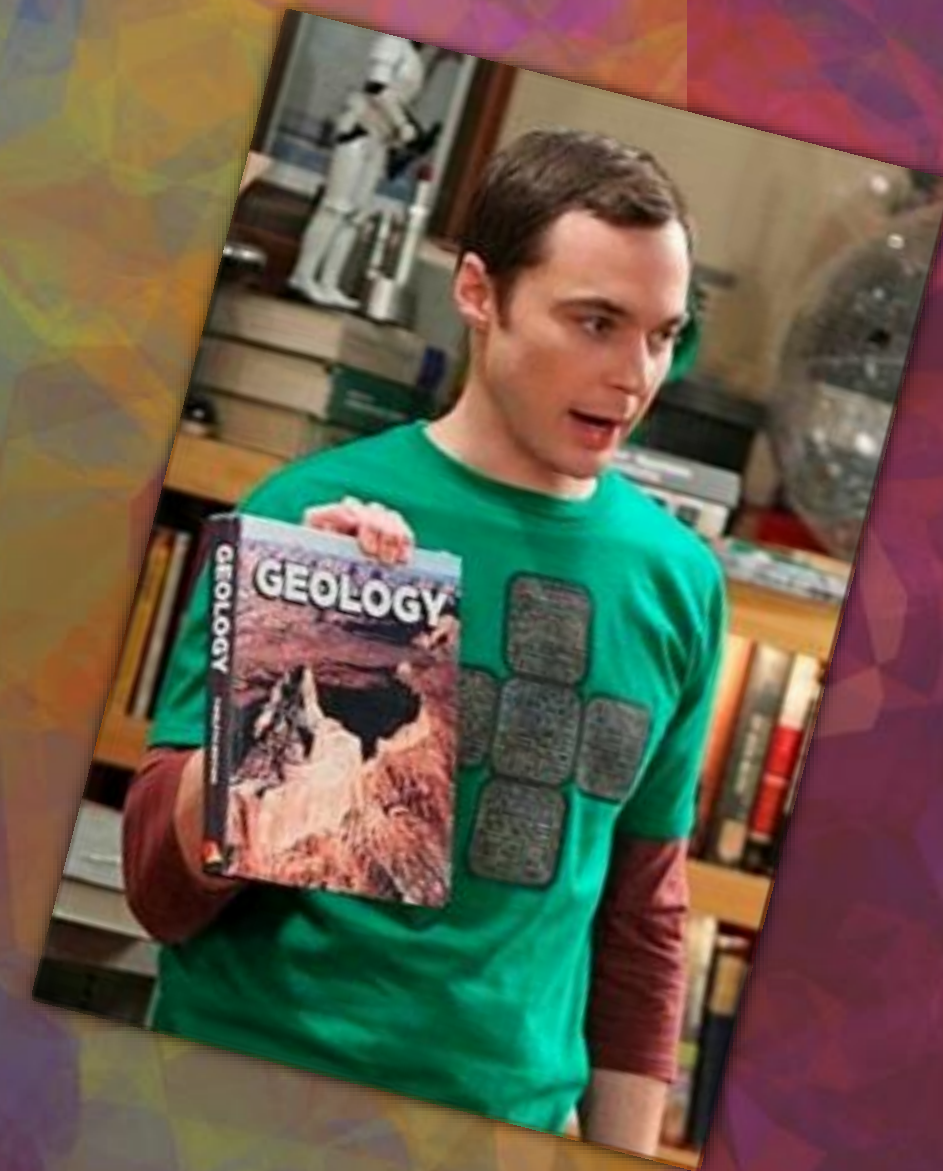
La Entropía de Boltzmann o máxima entropía de Shannon es una medida de información ausente o completa incertidumbre.



# Geología & Obviedad



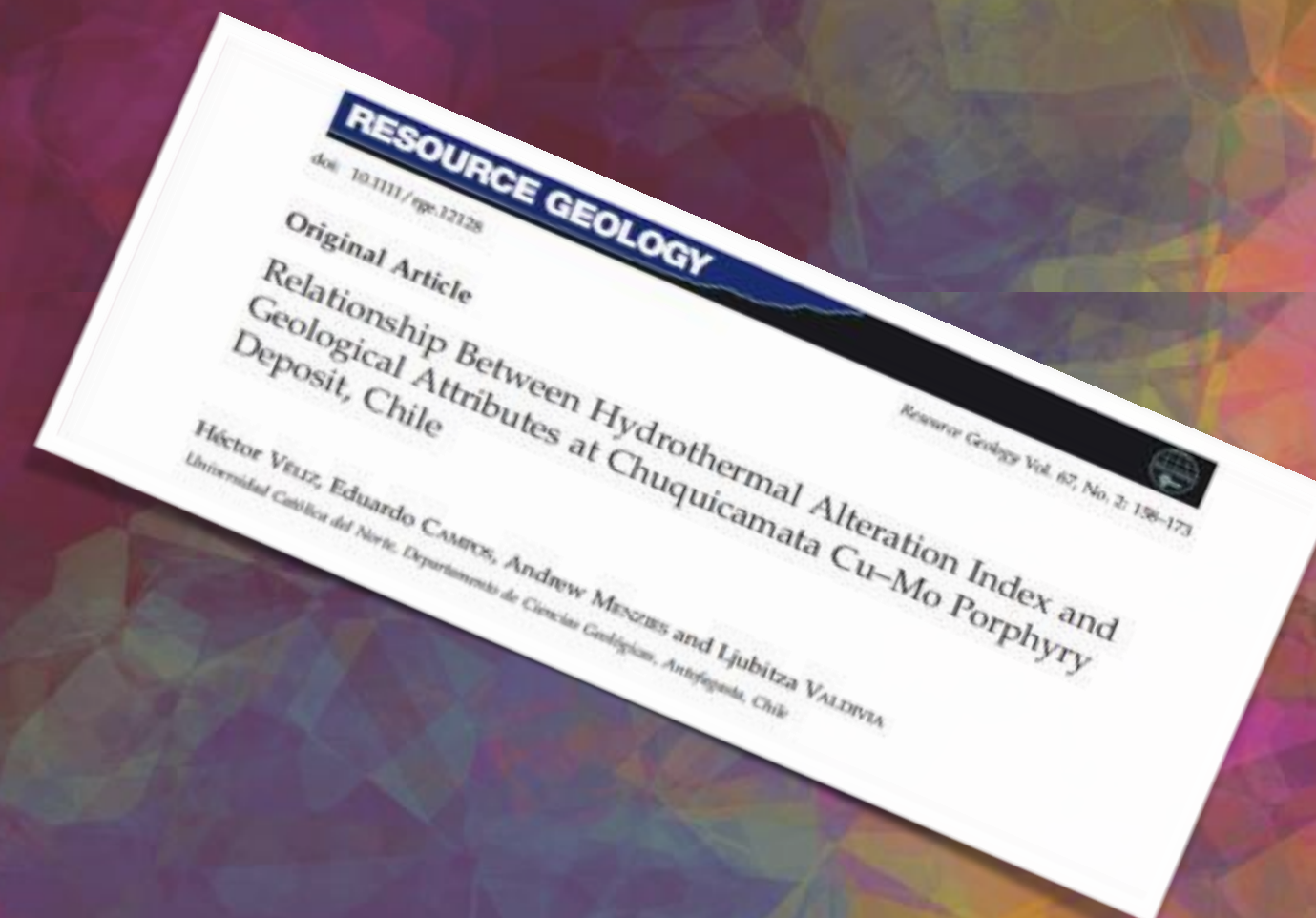
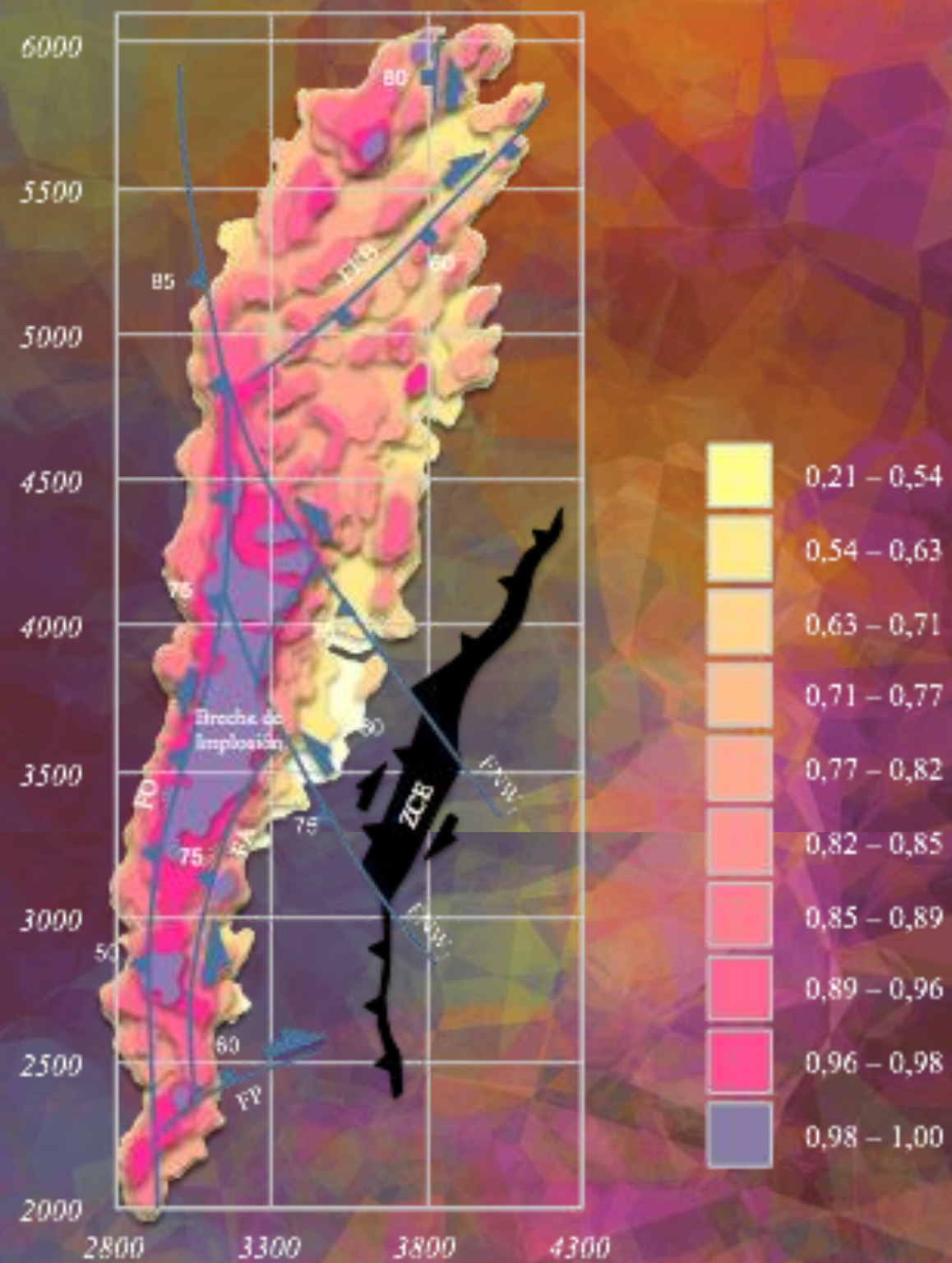
“...Estamos usando procesos de hace 50 o 60 años y eso es totalmente insuficiente para absorber la nueva geología”.



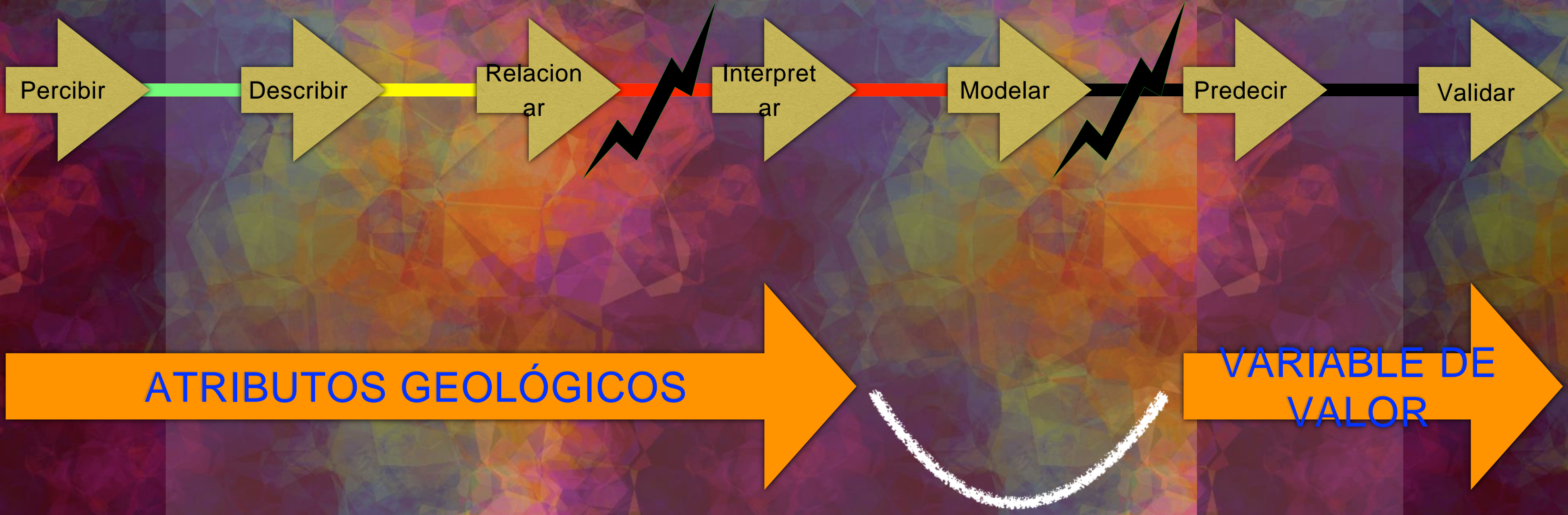
“...Reformular la manera de administrar y gestionar las faenas, girando menos en la geología y más en la gestión”.

# Investigación de Referencia

No existe investigación referencial disponible sobre cómo medir la cantidad de información que aporta la natura en referencia a las variables que conducen el valor de un recurso o reserva mineral.



# Información Geológica



¿Cuánta información aportan los atributos geológicos sobre la magnitud y distribución de la variable que define el valor de un recurso o reserva mineral?.

# Valor de la Información Perdida

MACROESTADO  
Variable de  
Valor

$$S_{V_i} = \left| \begin{matrix} n \\ i=1 \end{matrix} \right| = - \sum_{k=1}^m p_{A_k} \cdot \log_2 p_{A_k}$$

MICROESTADO  
Atributo  
Geológico

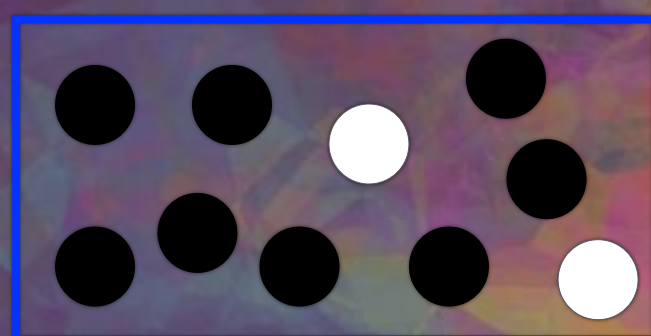
Esta ecuación dice que la Entropía del  $i$ -ésimo Macroestado de la Variable de Valor es igual a la sumatoria del producto entre las probabilidades de participación del  $k$ -ésimo Microestado del atributo geológico multiplicado por el logaritmo en base dos del mismo. El signo negativo denota la información perdida.

$$\sum_{k=1}^m p_{A_k} = 1$$

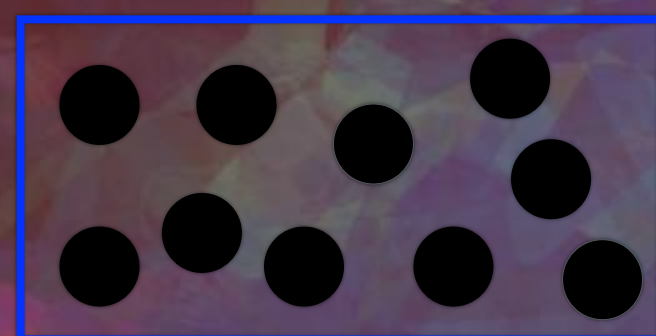
$$S_{V_{min}} = 0$$

$$S_{V_{max}} = -\log_2 m$$

0,8 + 0,2



1,0



0,5

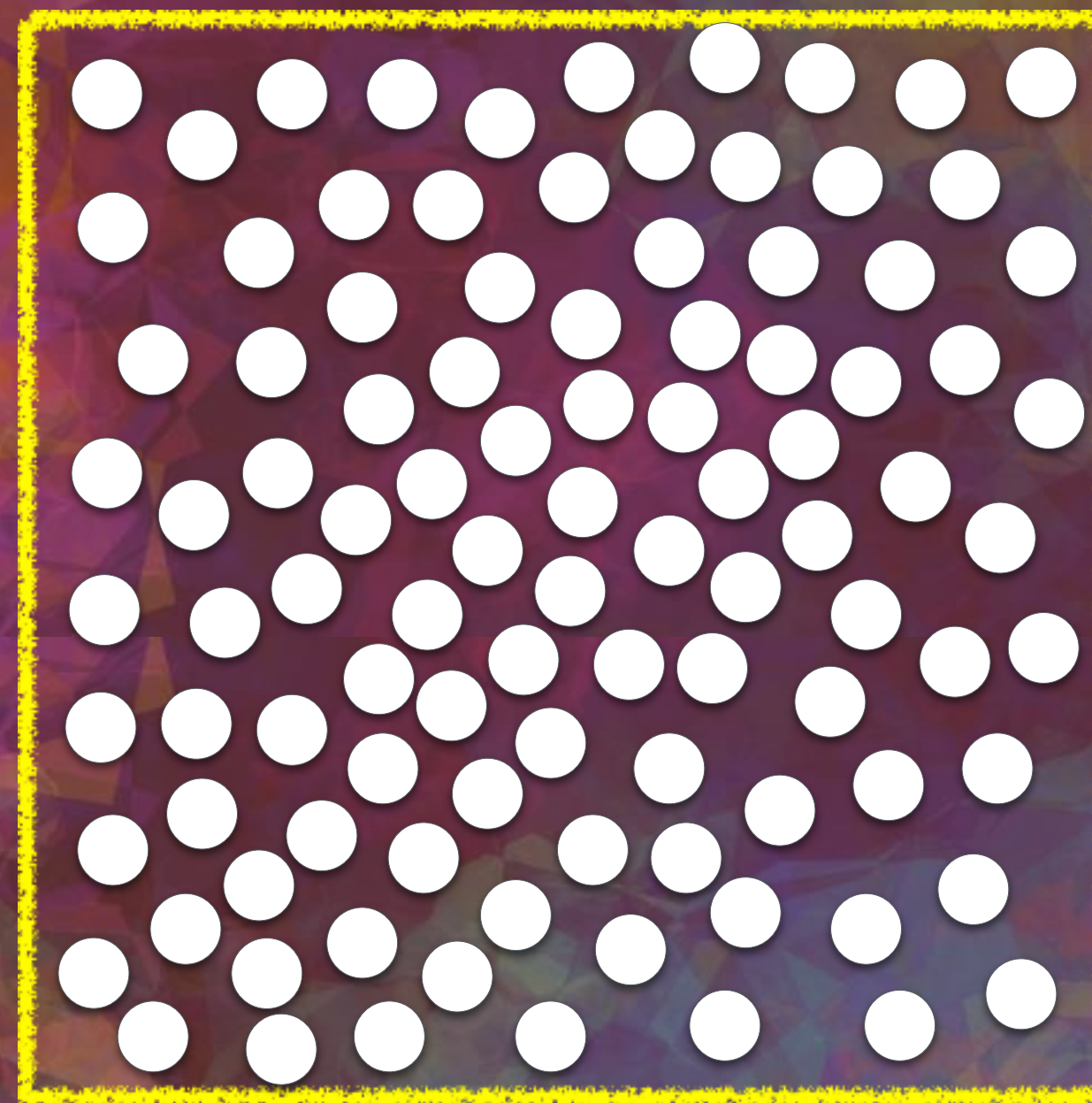
0,5



# Experimentos

Nº 1: Alteración Hidrotermal

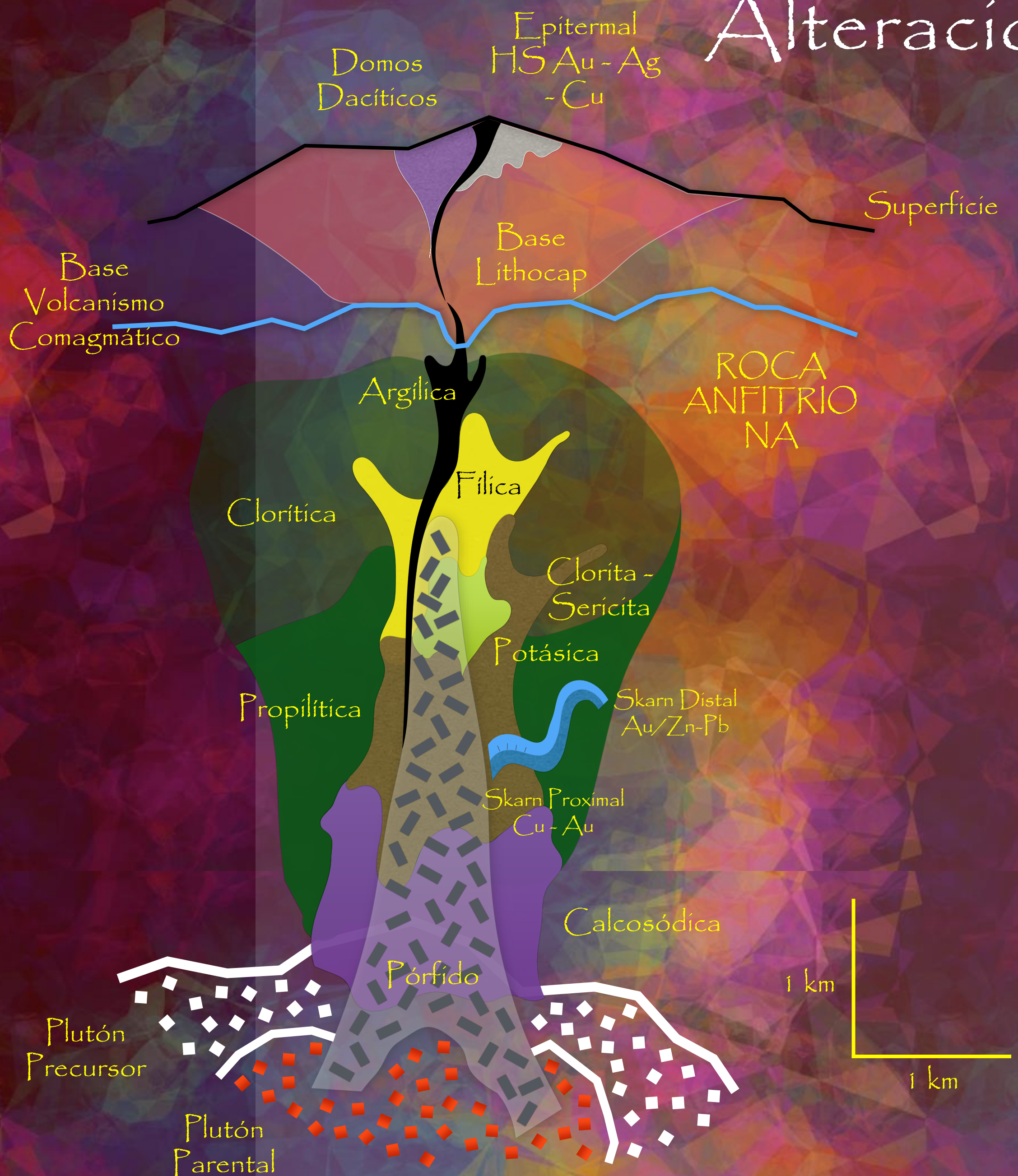
Nº 2: Geología Estructural



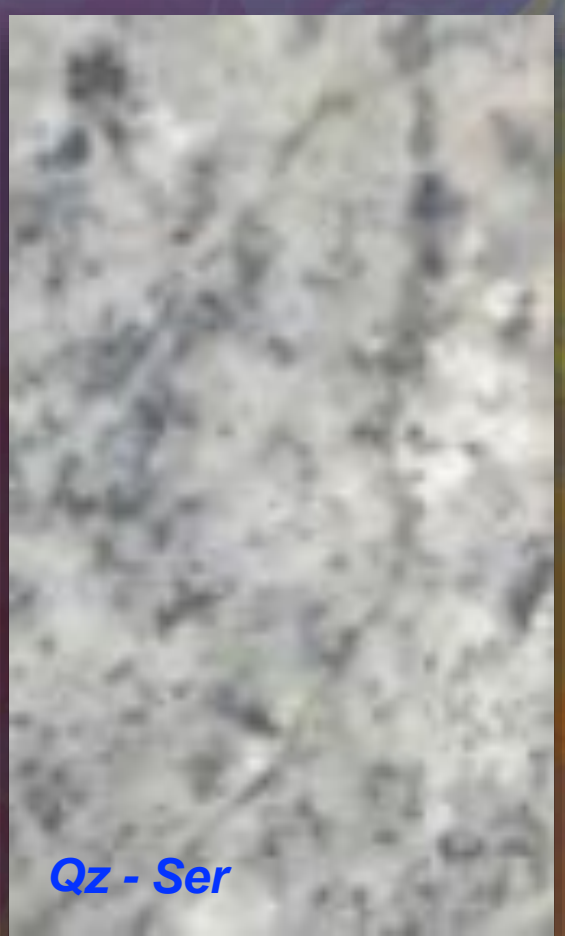
Recurso Mineral

● 100 Observaciones

# Alteración Hidrotermal



Textura  
s



Minerales de Ganga



Estructuras

Minerales de Mena

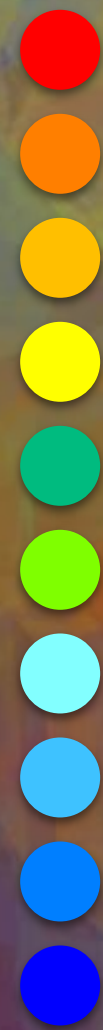


# Datos

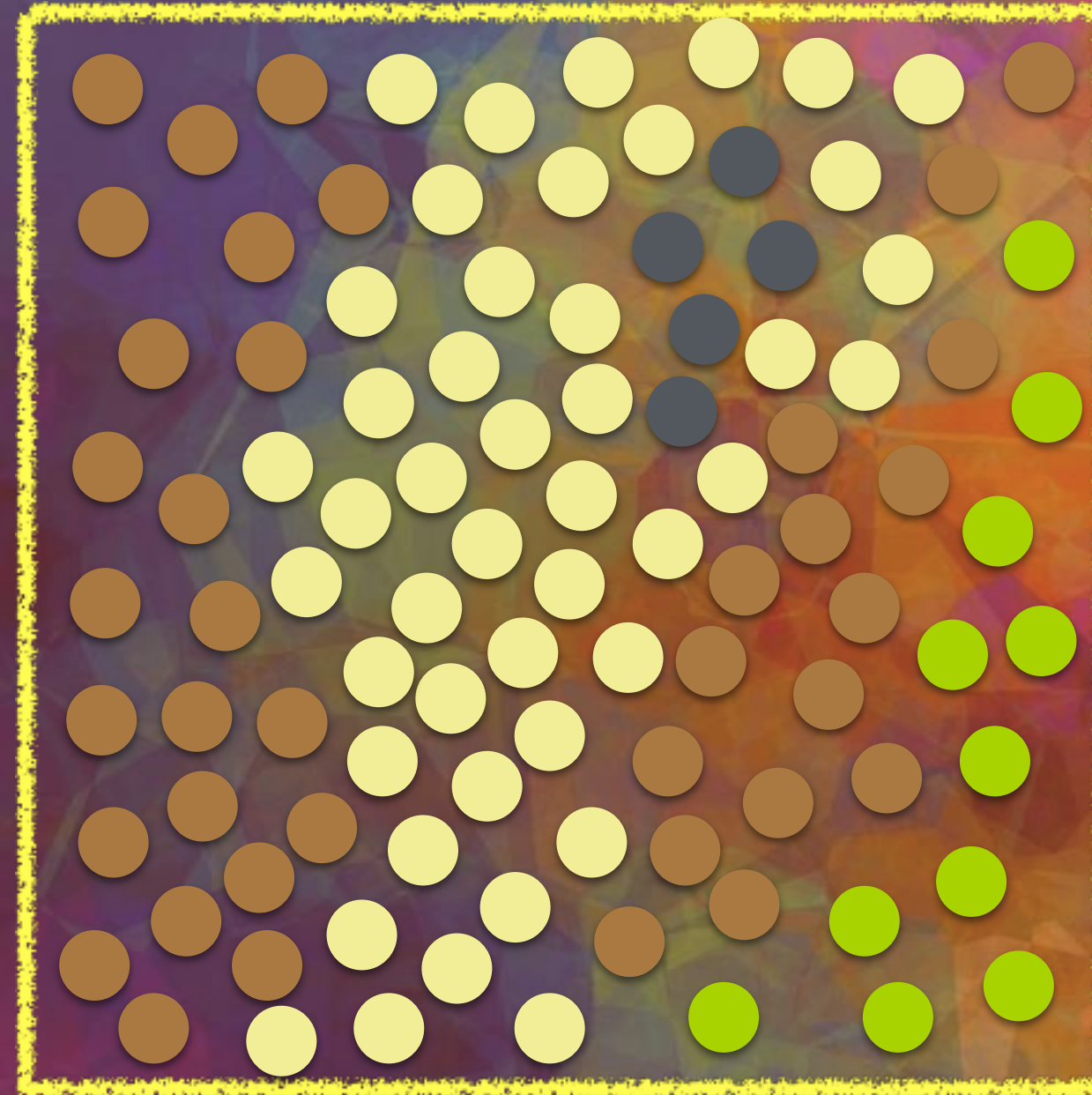
Mayor



Menor



Variable que define el valor del negocio



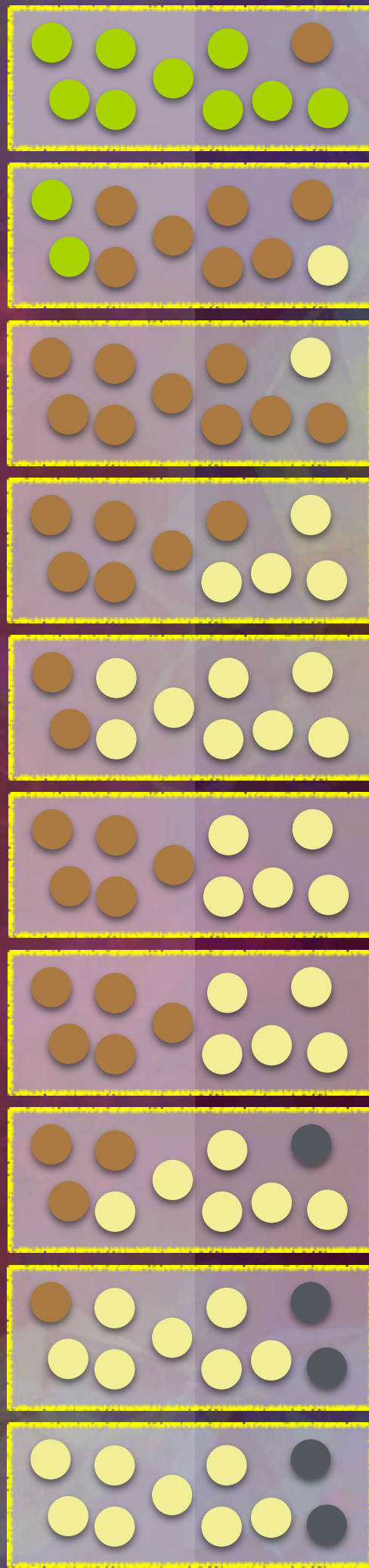
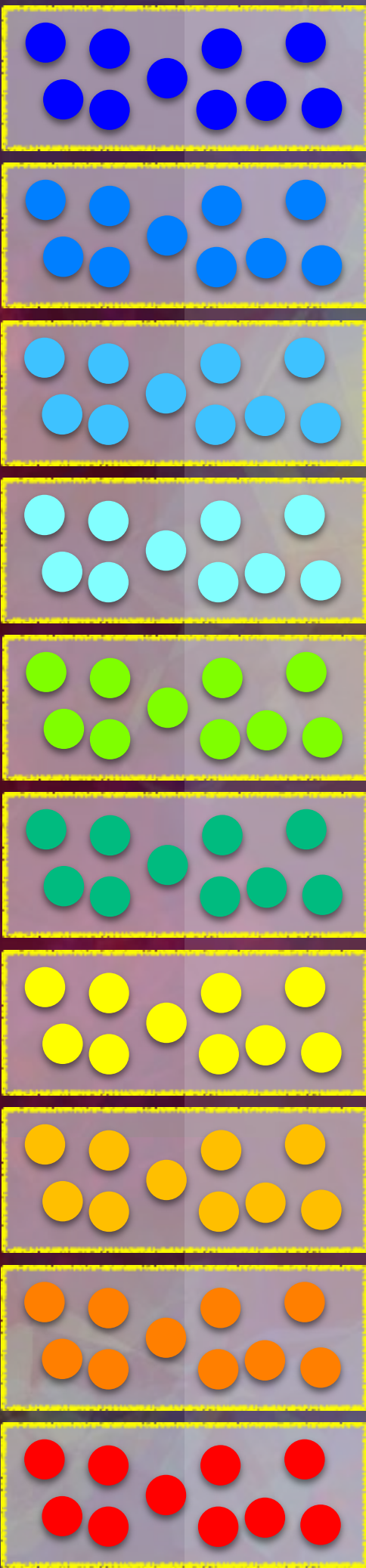
Atributo Geológico de Alteración



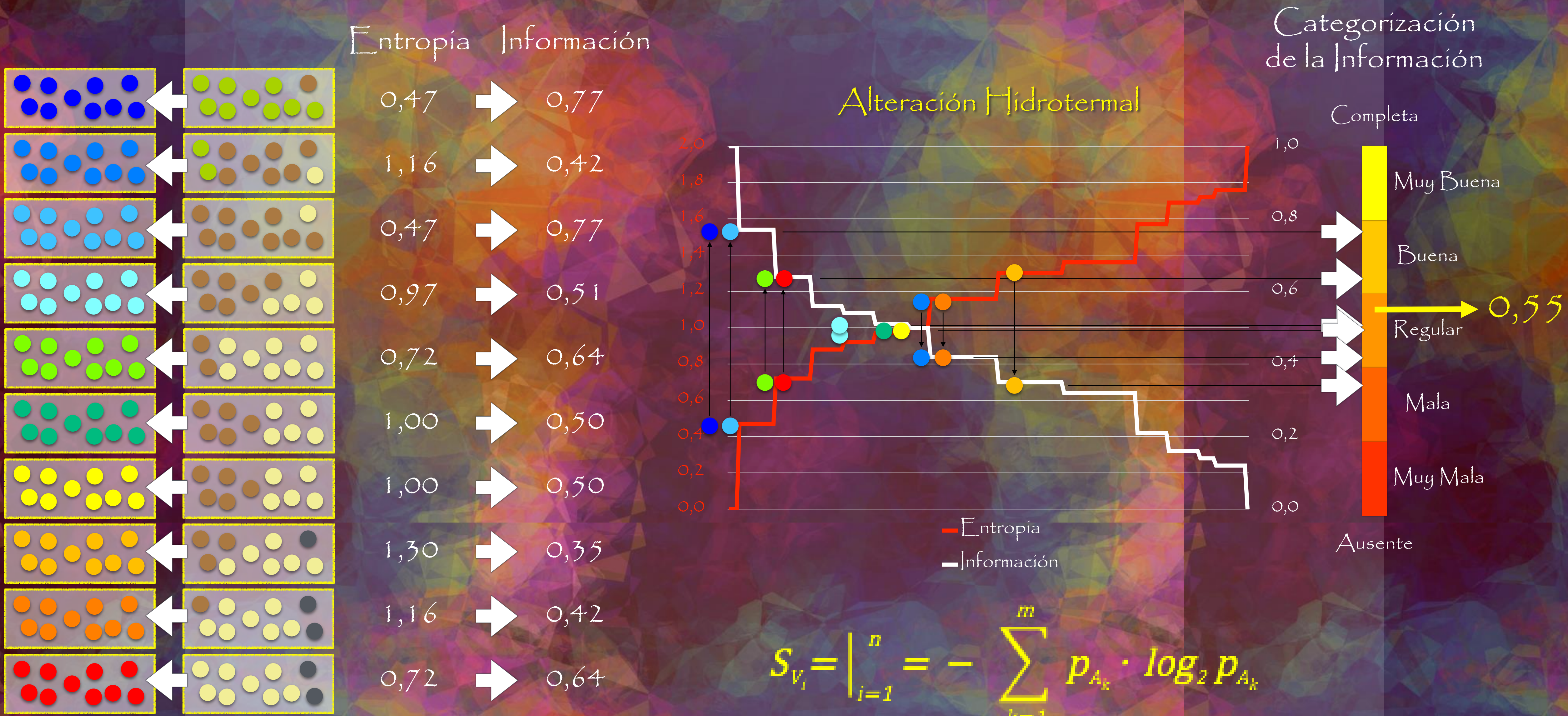
MACROEST  
ADO Variable de  
Valor

# Organización

MICROESTA  
DO Atributo  
Geológico

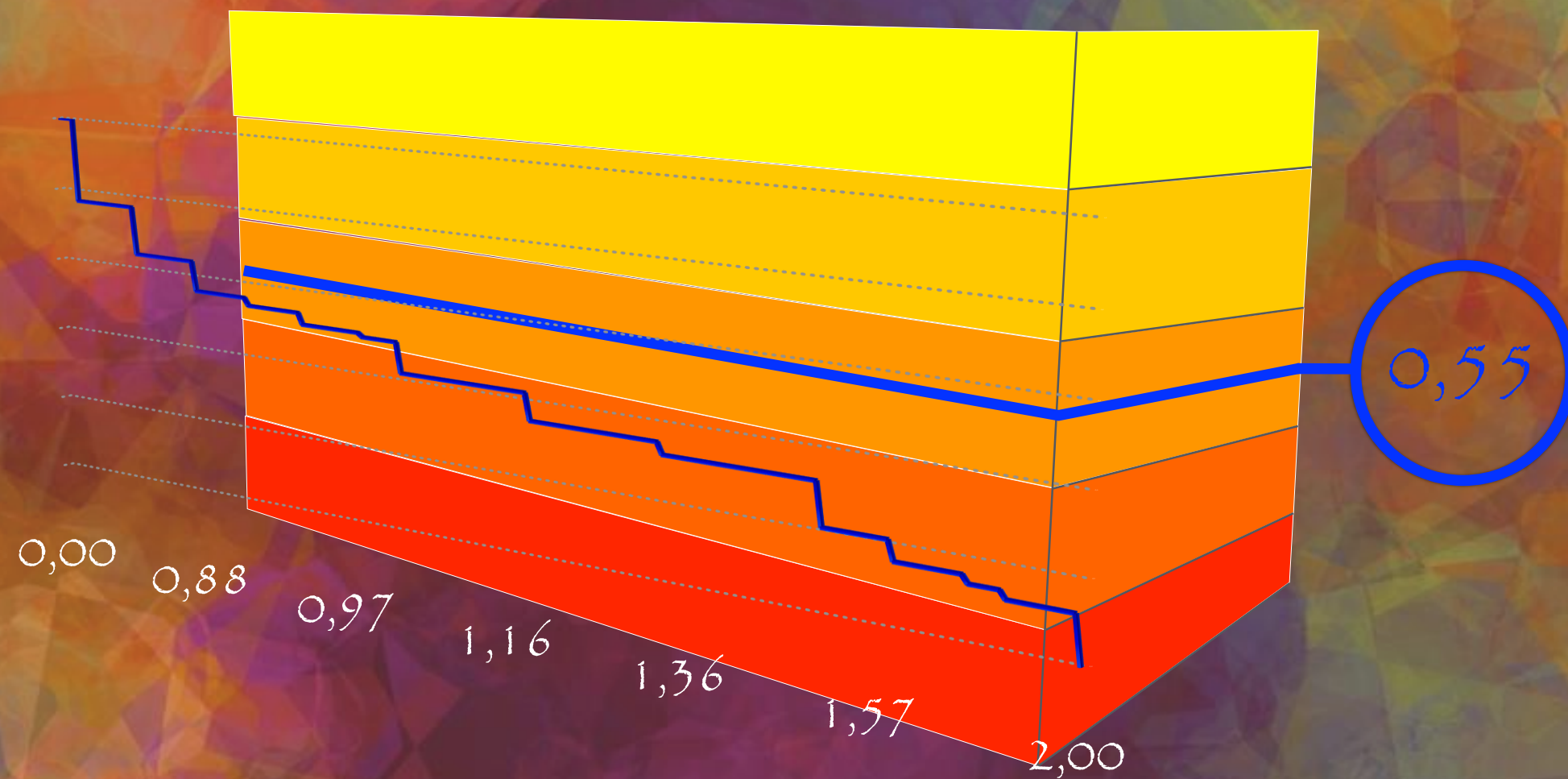
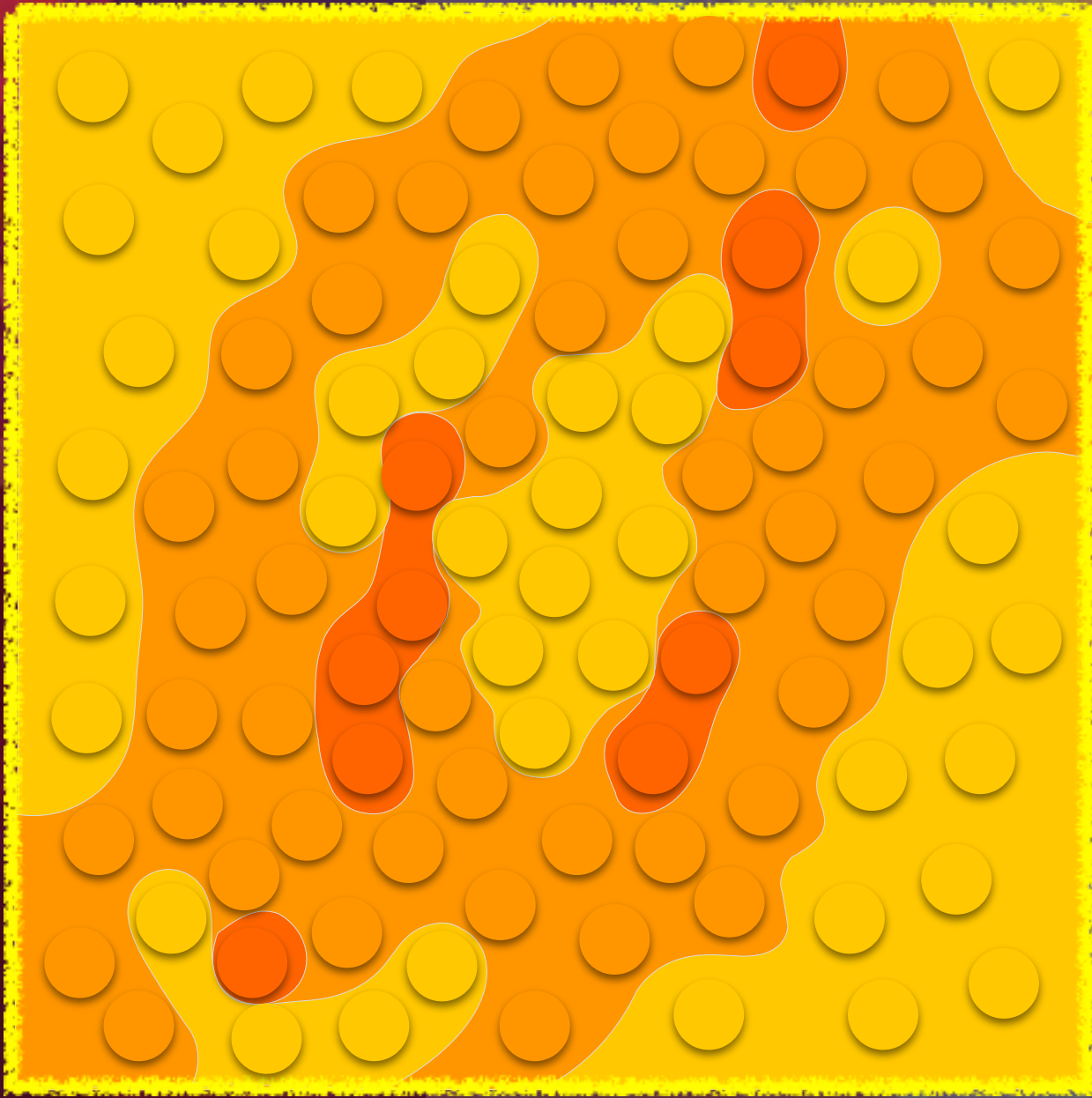


# Evaluación de la Información



$$S_{V_i} = \left|_{i=1}^n = - \sum_{k=1}^m p_{A_k} \cdot \log_2 p_{A_k}$$

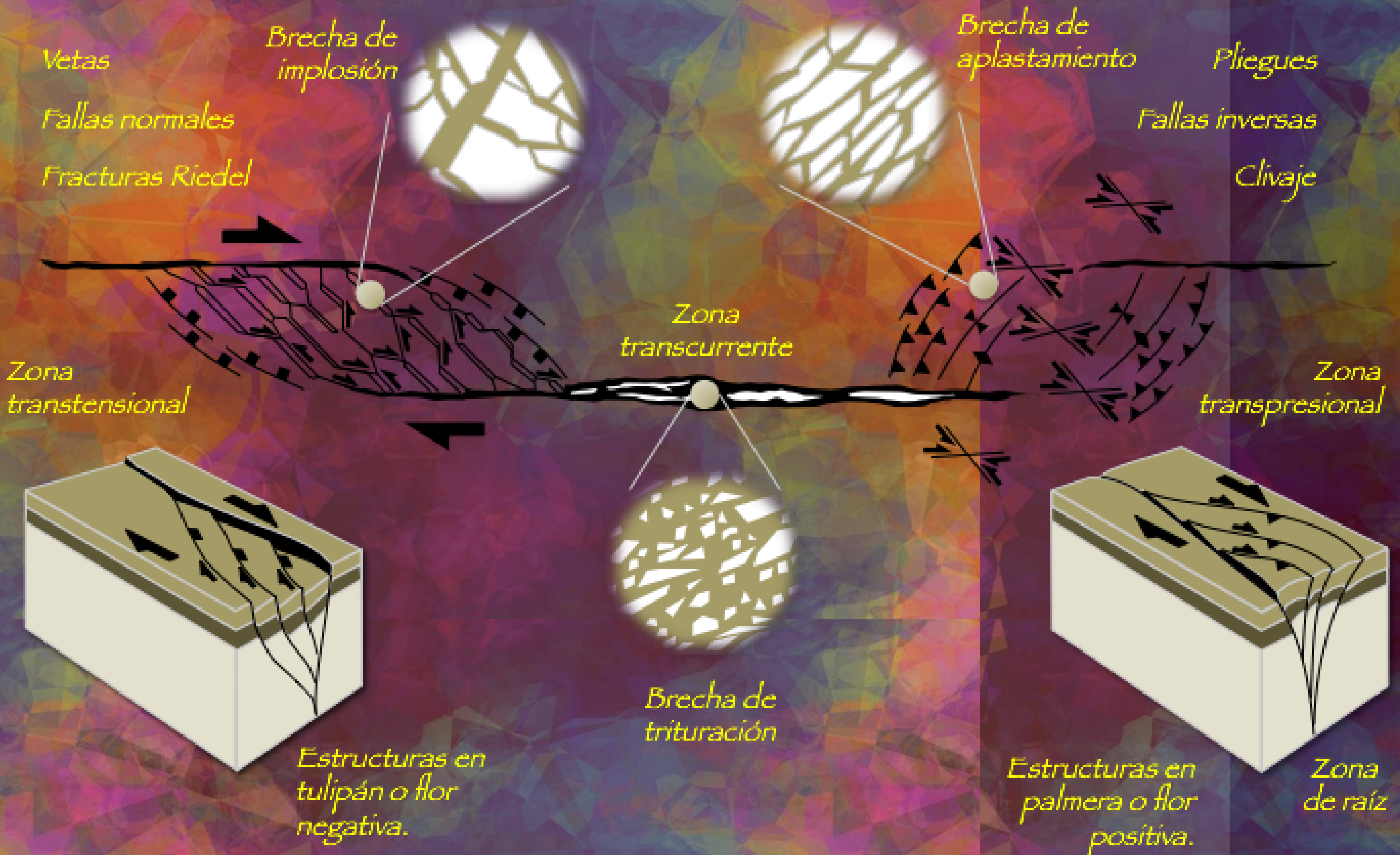
# Categorización



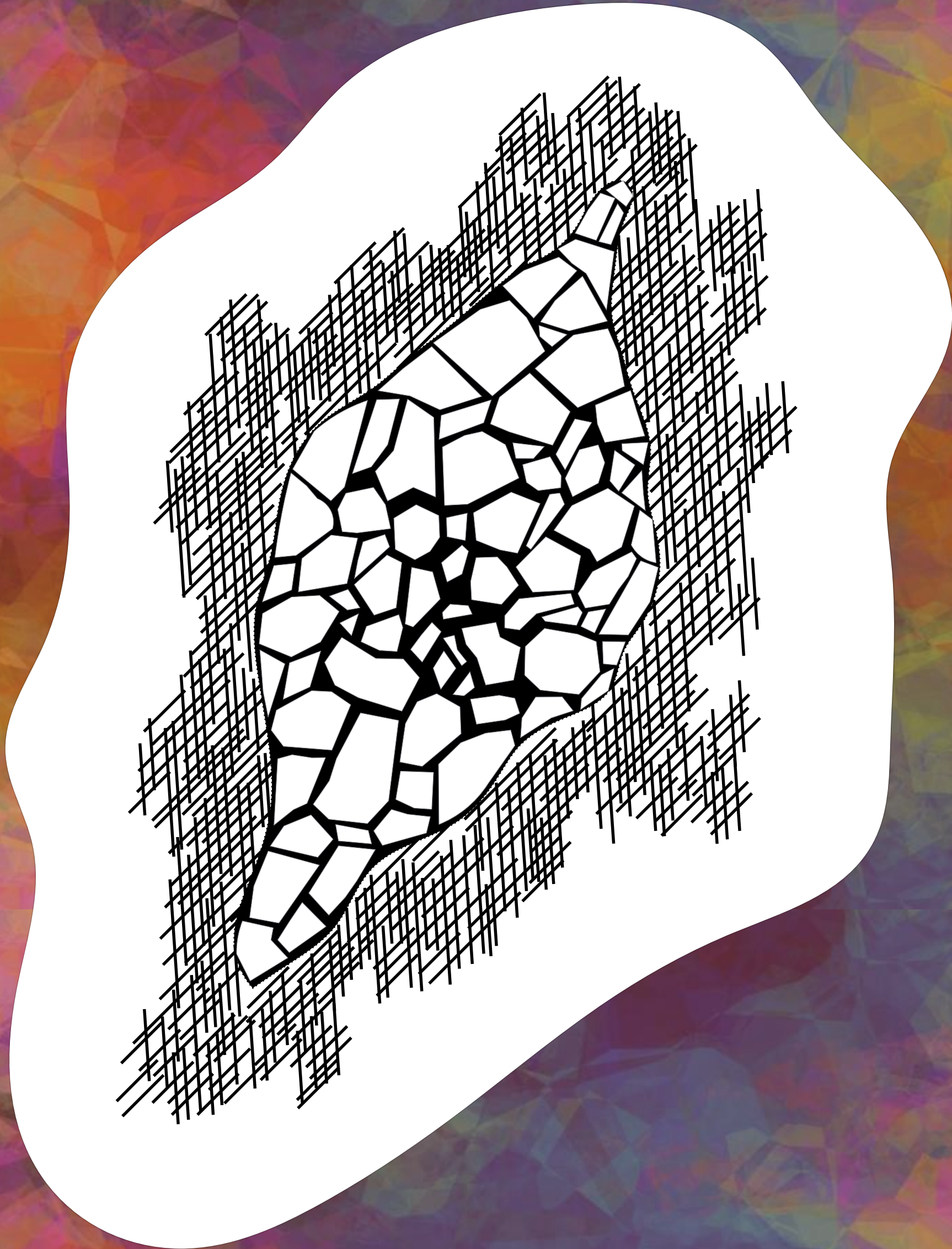
Entropía  
Máxima

Riesgo	Información
Ausente	Completa
Muy Bajo	Muy Aceptable
Bajo	Aceptable
Moderado	Suficiente
Alto	Insuficiente
Muy Alto	No Aceptable
Total	Ausente

# Geología Estructural



# Arquitectura Estructural



Núcleo  
Zona de Daño  
Protolito

# Datos

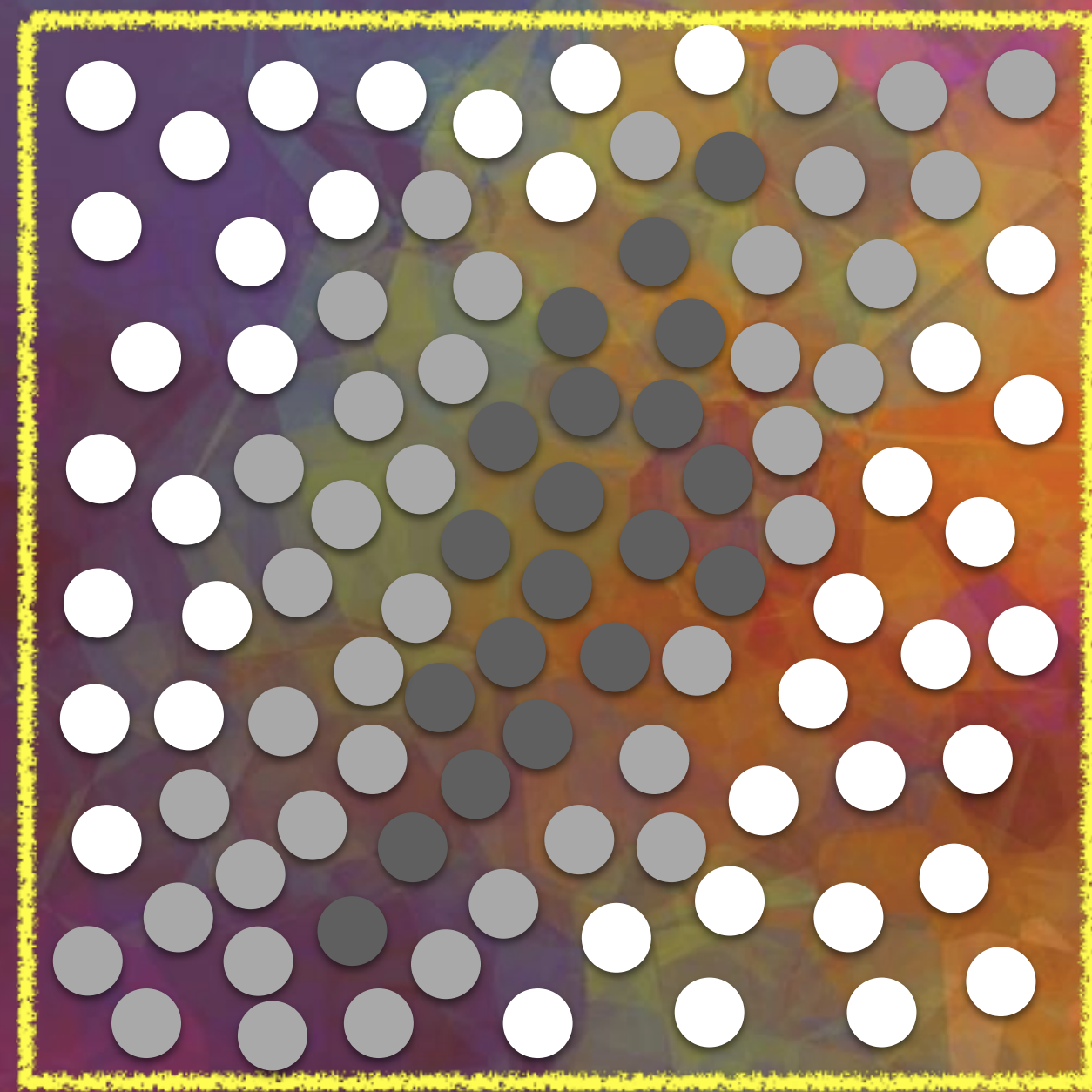
Mayor



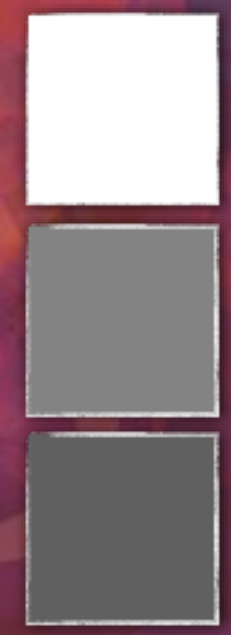
Menor



Variable que define el valor del negocio



Atributo Geológico Estructural

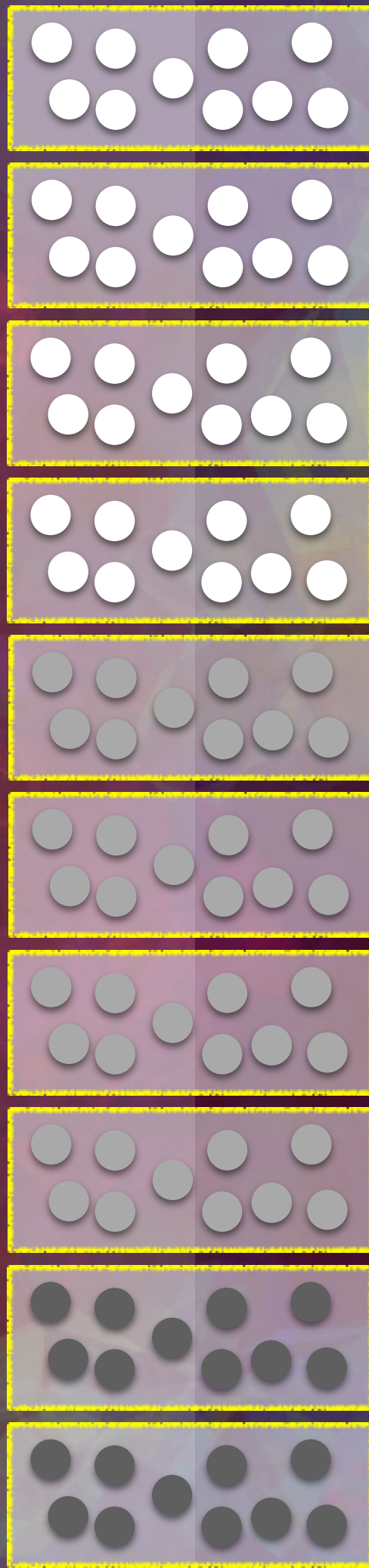
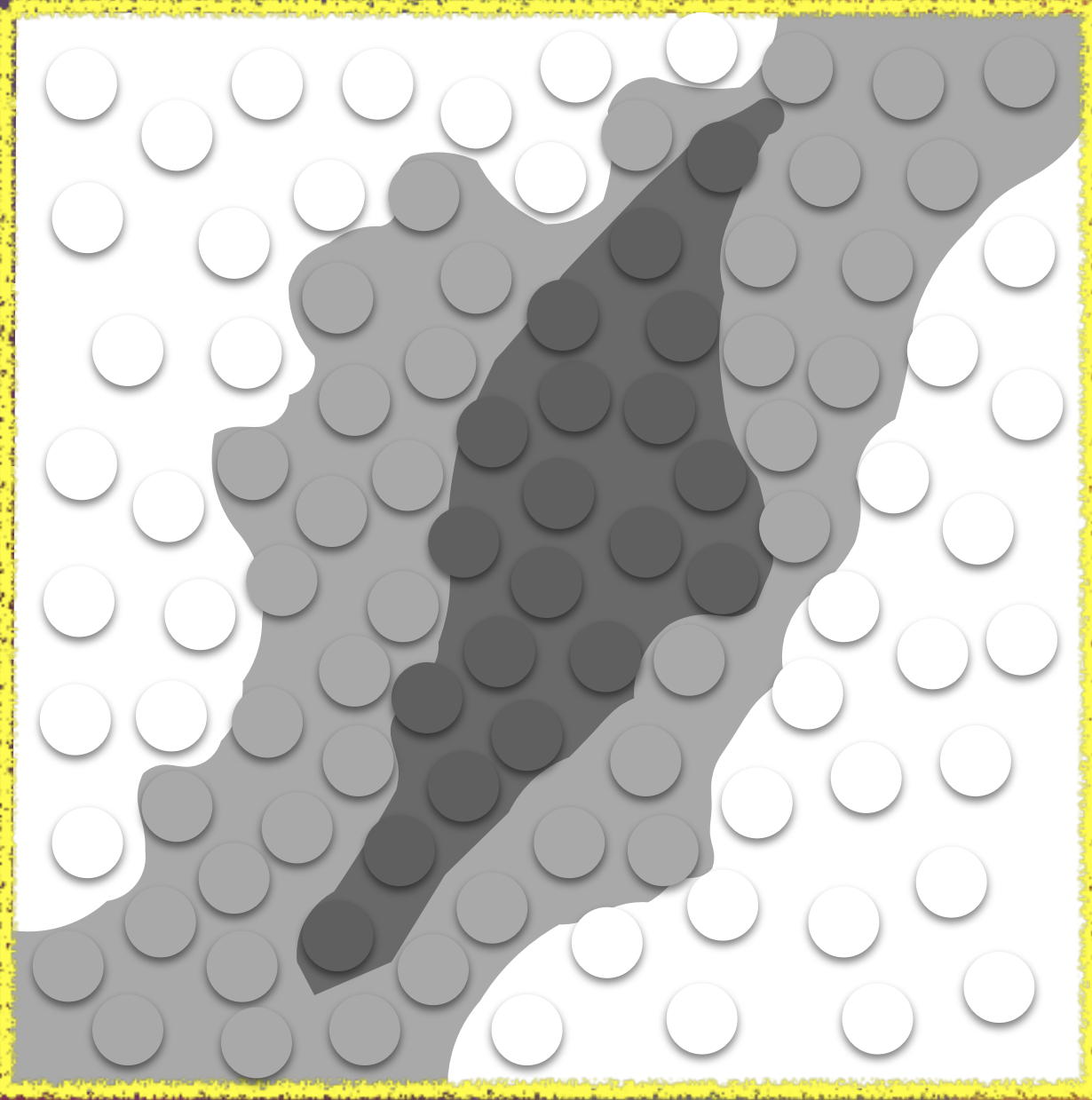
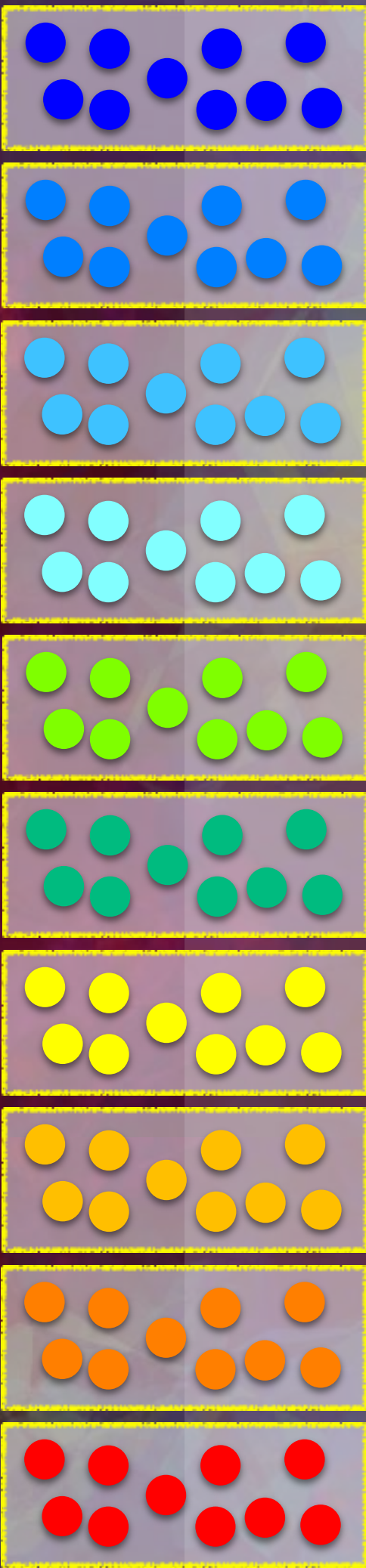


Protolito  
Zona de Daño  
Núcleo

MACROEST  
ADO Variable de  
Valor

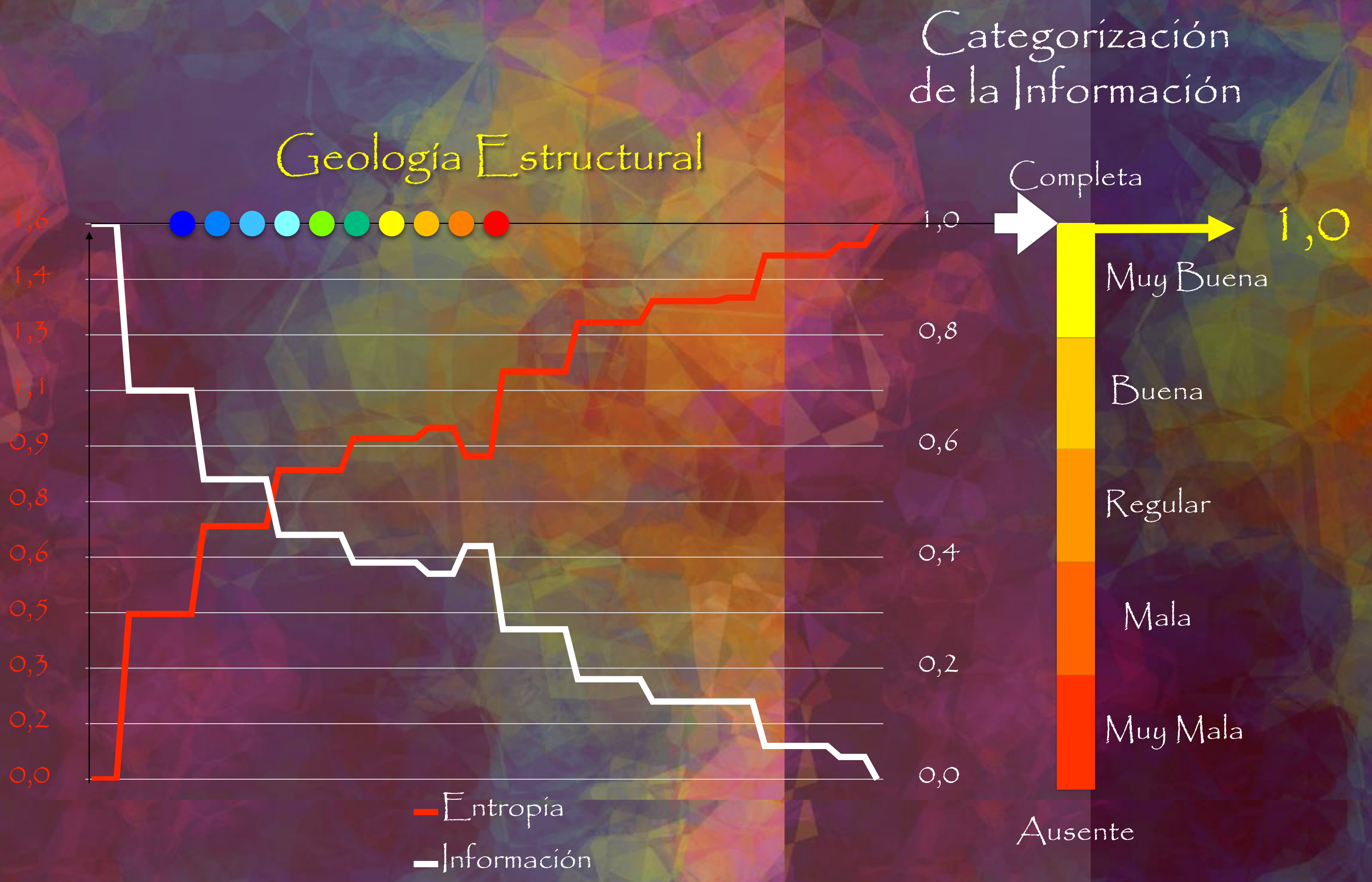
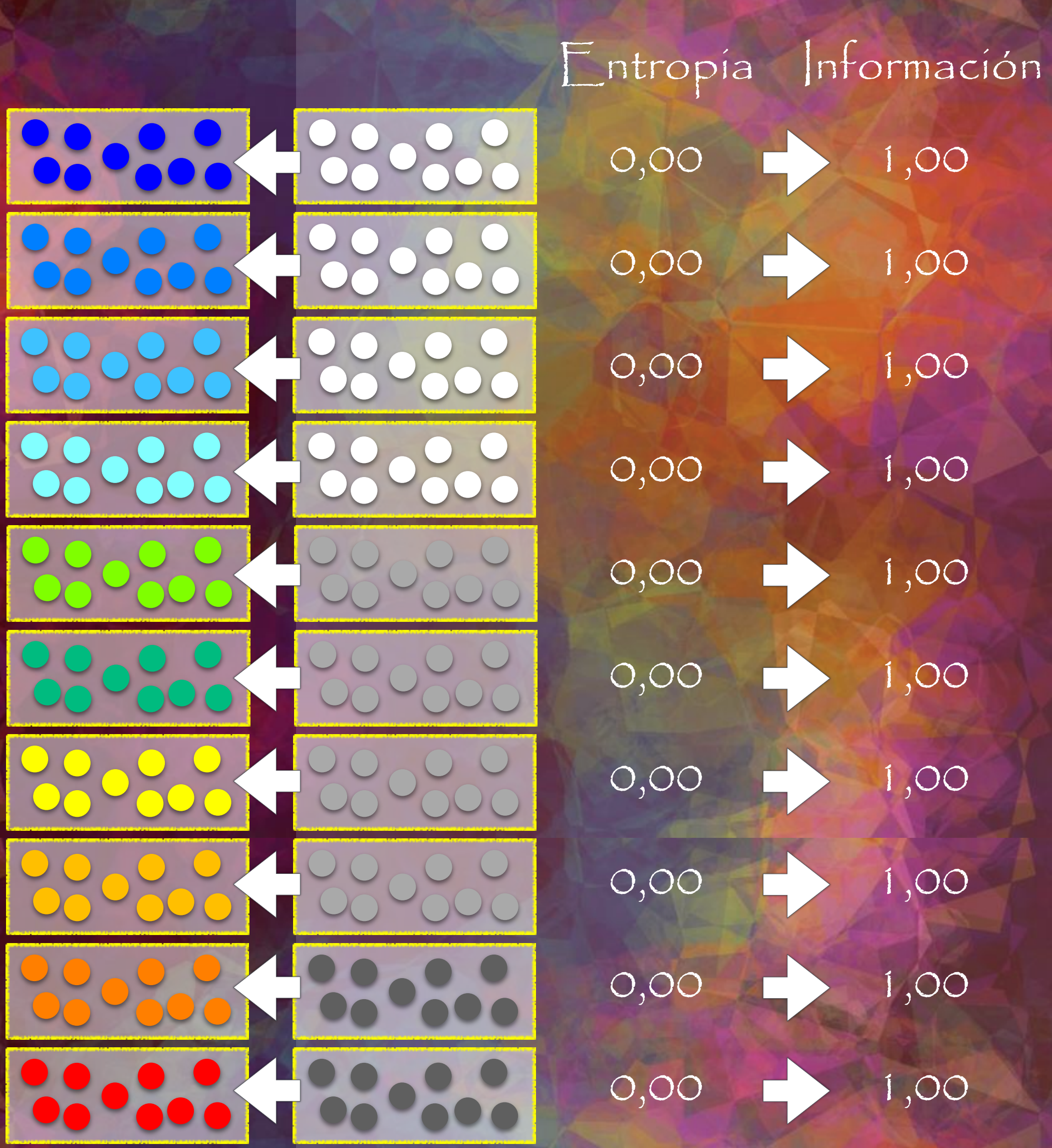
# Organización

MICROESTA  
DO Atributo  
Geológico



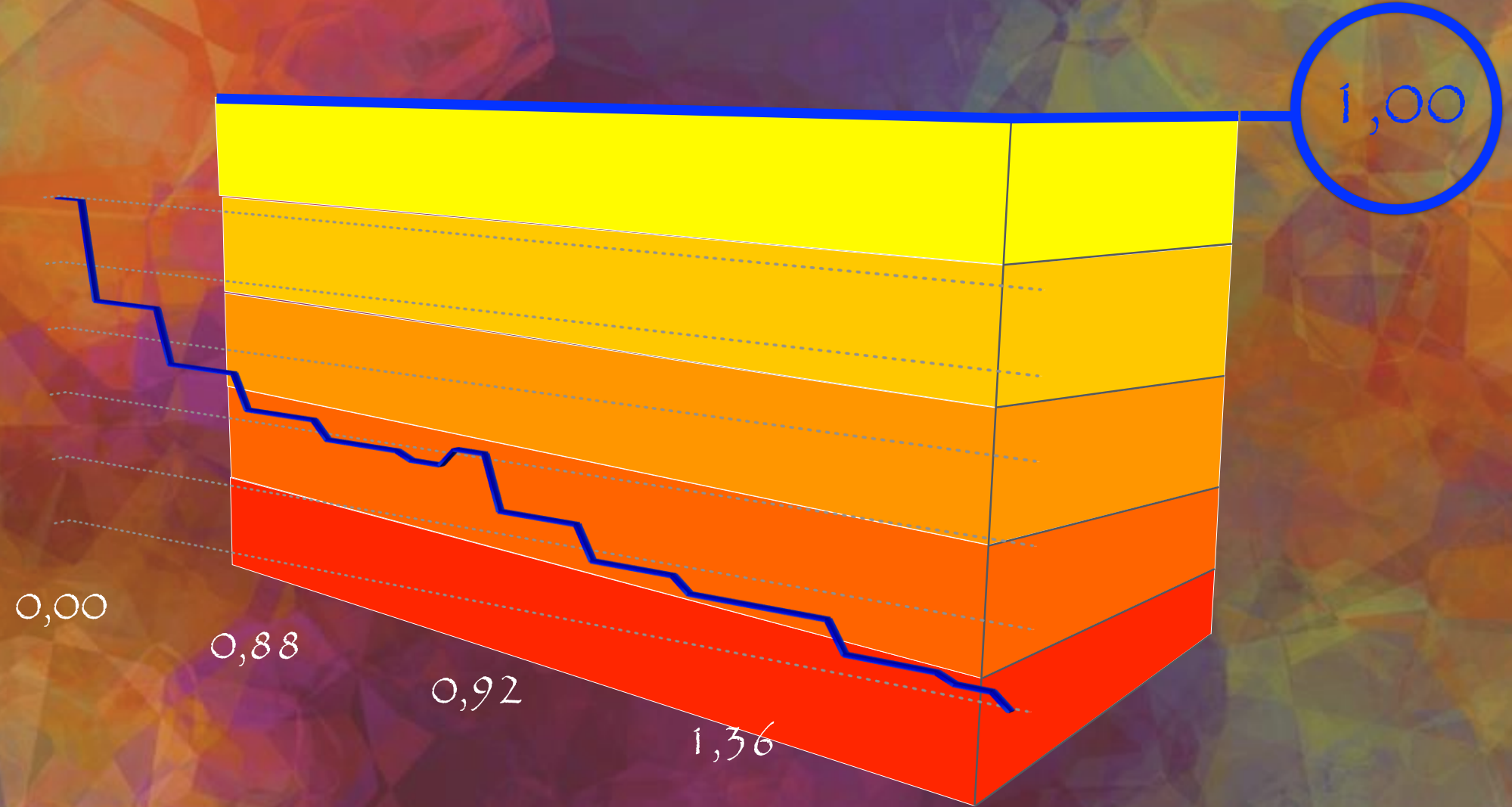
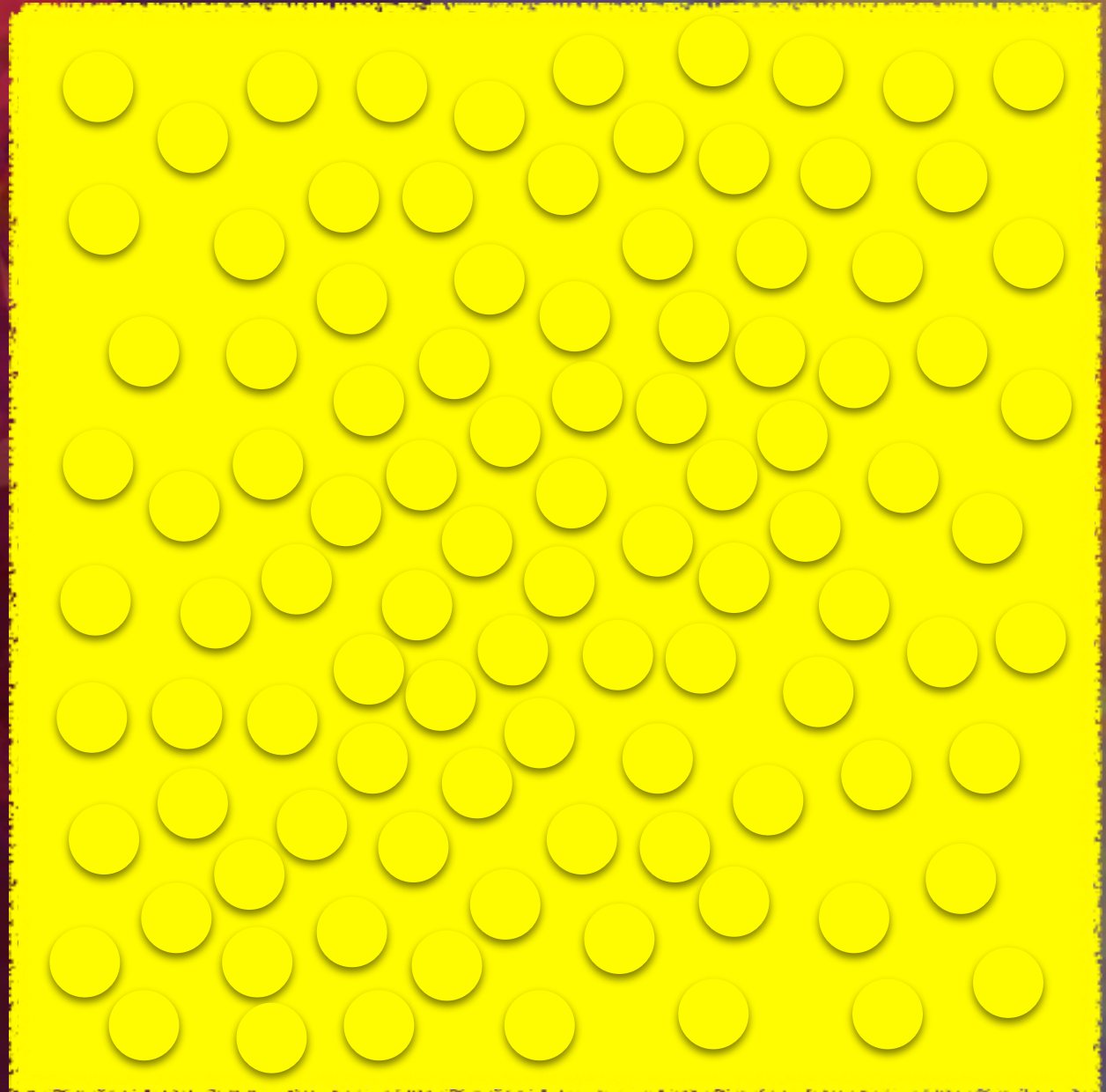


# Evaluación de la Información



$$S_{V_i} = \left| \begin{matrix} n \\ j=1 \end{matrix} \right| = - \sum_{k=1}^m p_{A_k} \cdot \log_2 p_{A_k}$$

# Categorización



Riesgo	Información
Ausente	Completa
Muy Bajo	Muy Aceptable
Bajo	Aceptable
Moderado	Suficiente
Alto	Insuficiente
Muy Alto	No Aceptable
Total	Ausente



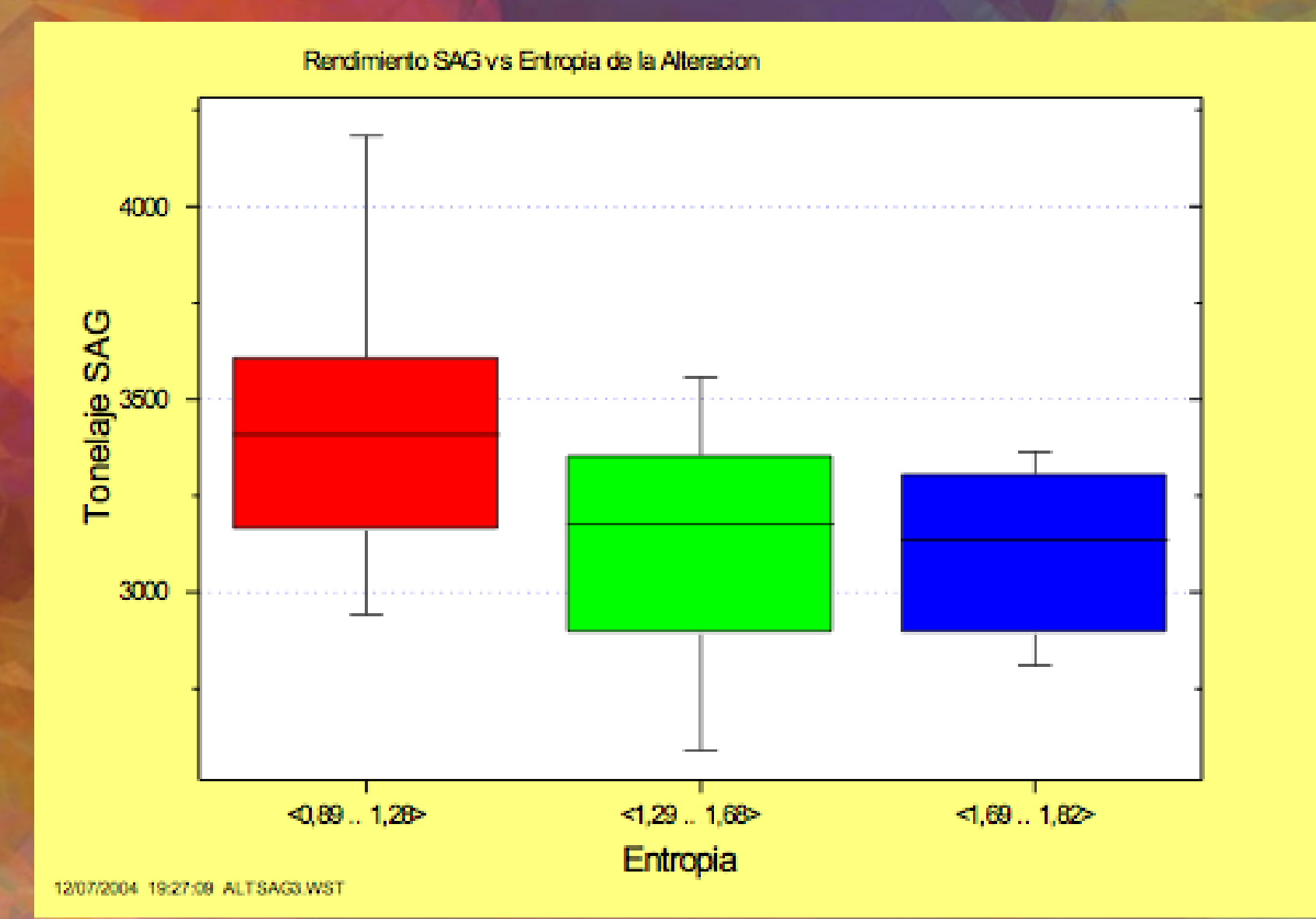
Entropía  
Máxima

# Conclusión

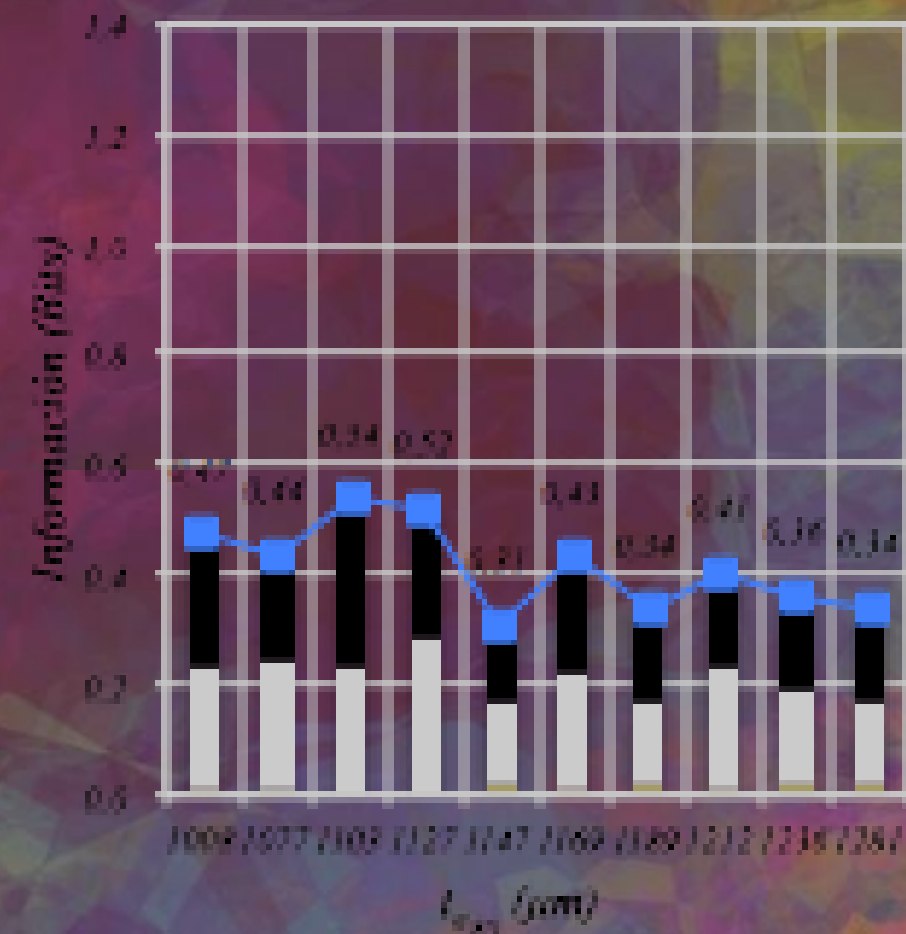
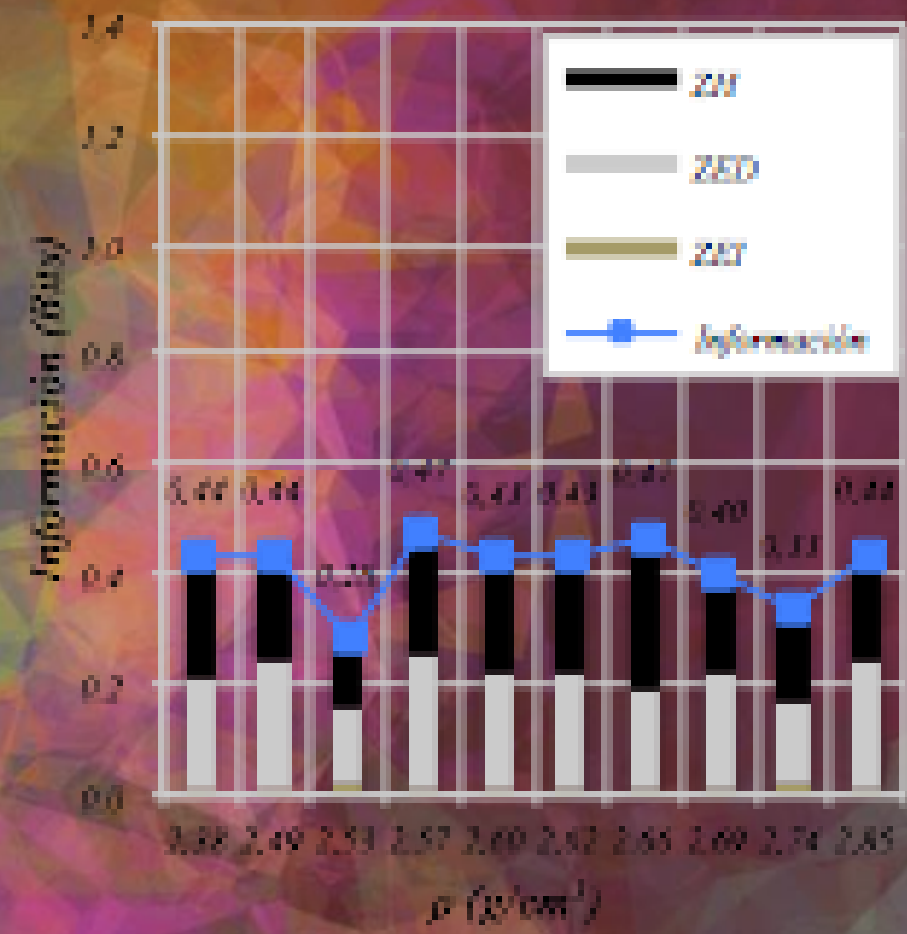
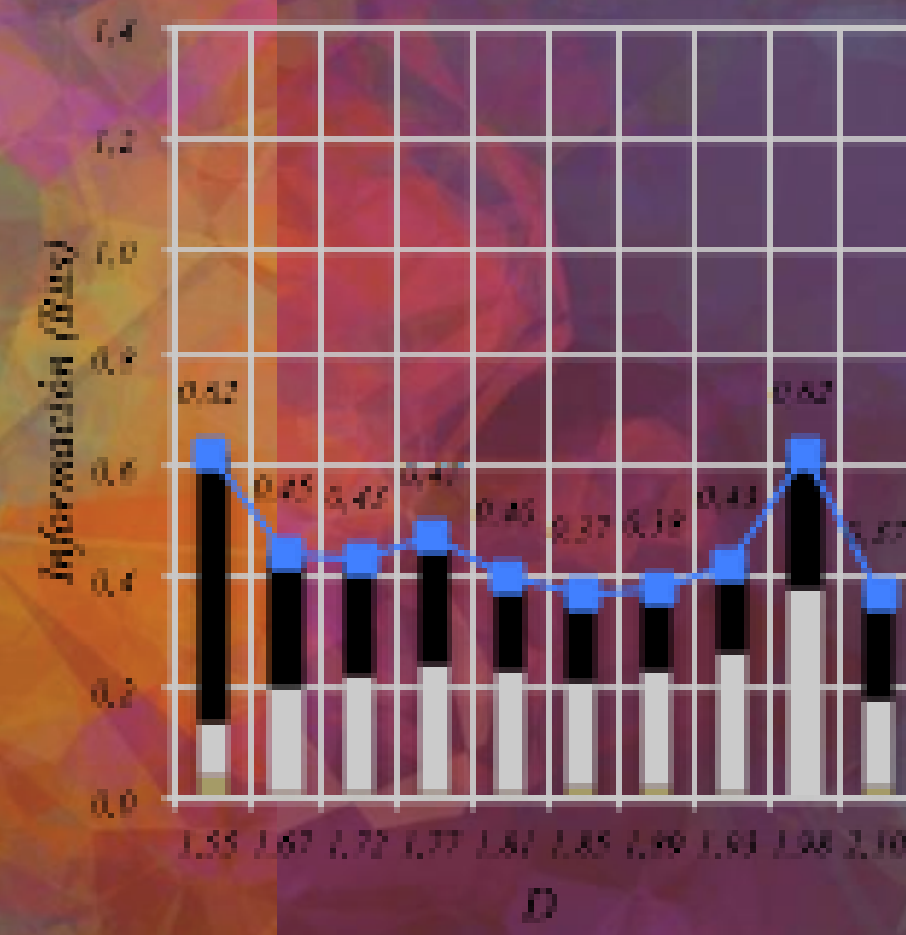
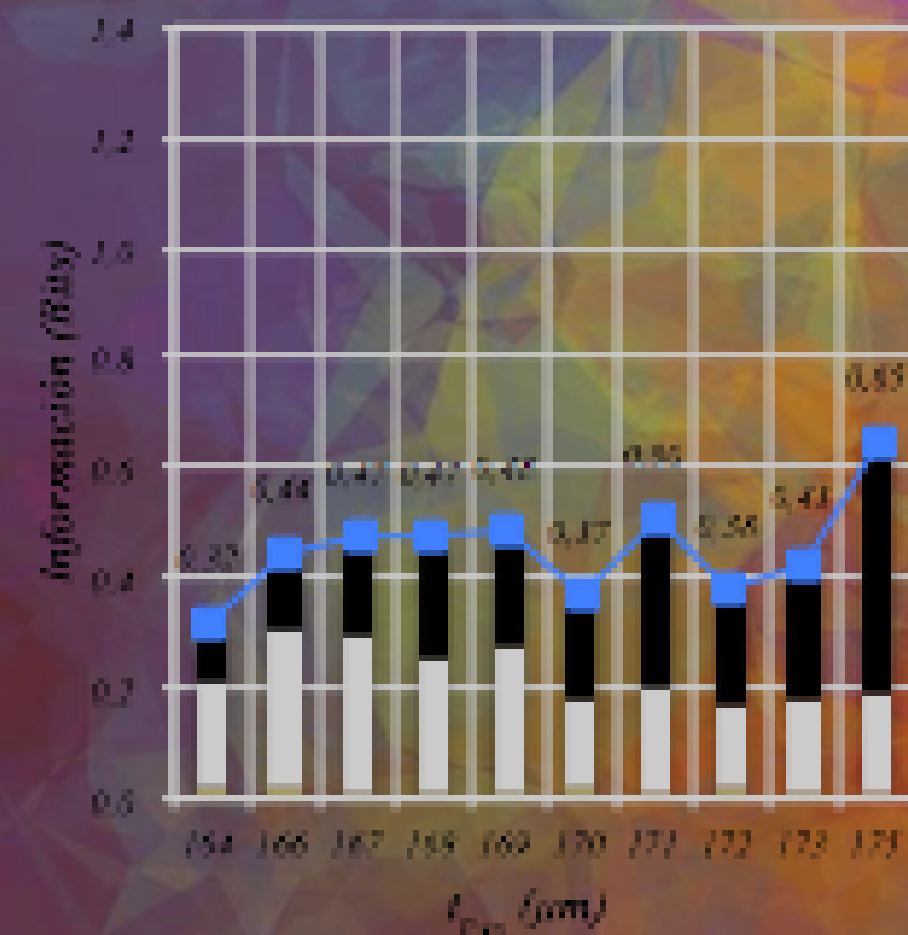
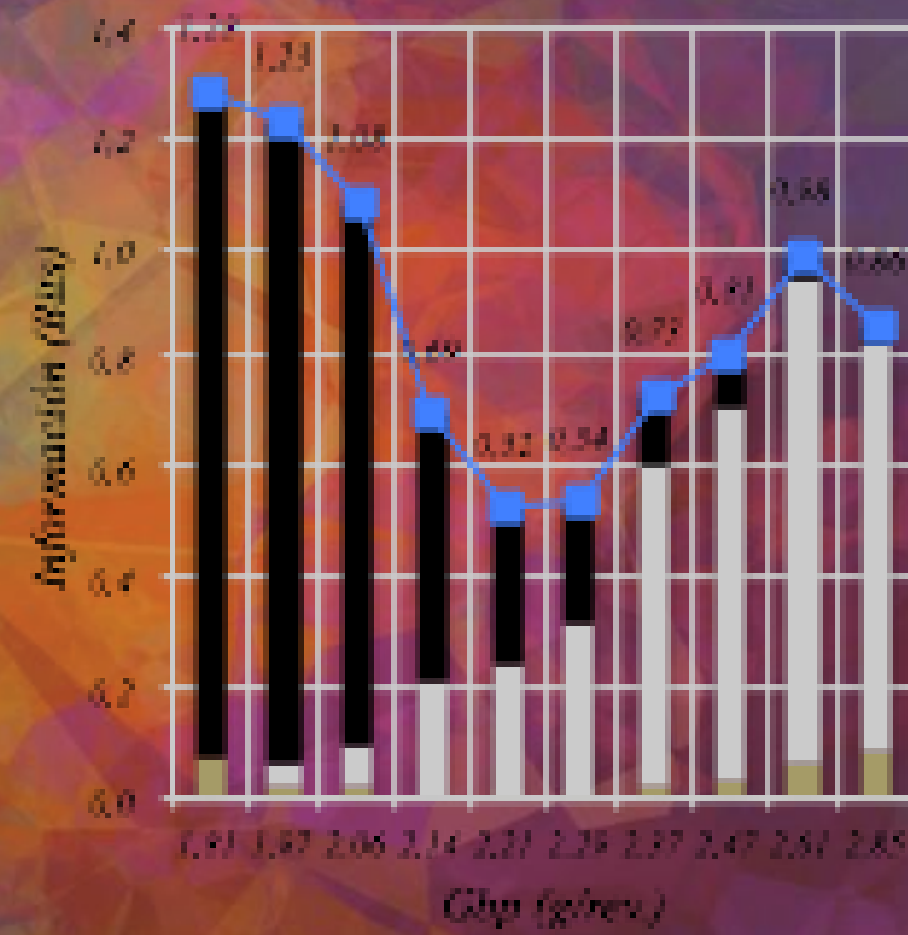
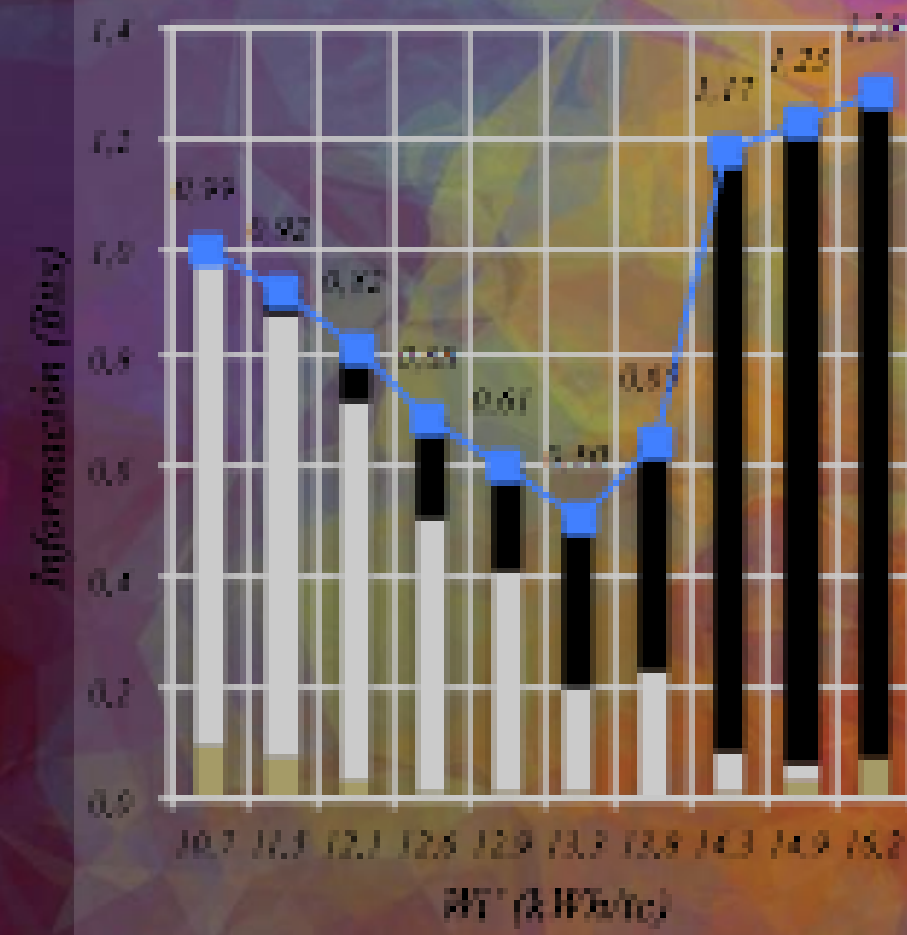
La Entropía ofrece un argumento matemático robusto para evaluar cuanta incertidumbre aporta la información geológica sobre las variables que determinan el valor de un recurso o reserva mineral.

Esta metodología permite categorizar la información geológica de un recurso o reserva mineral.

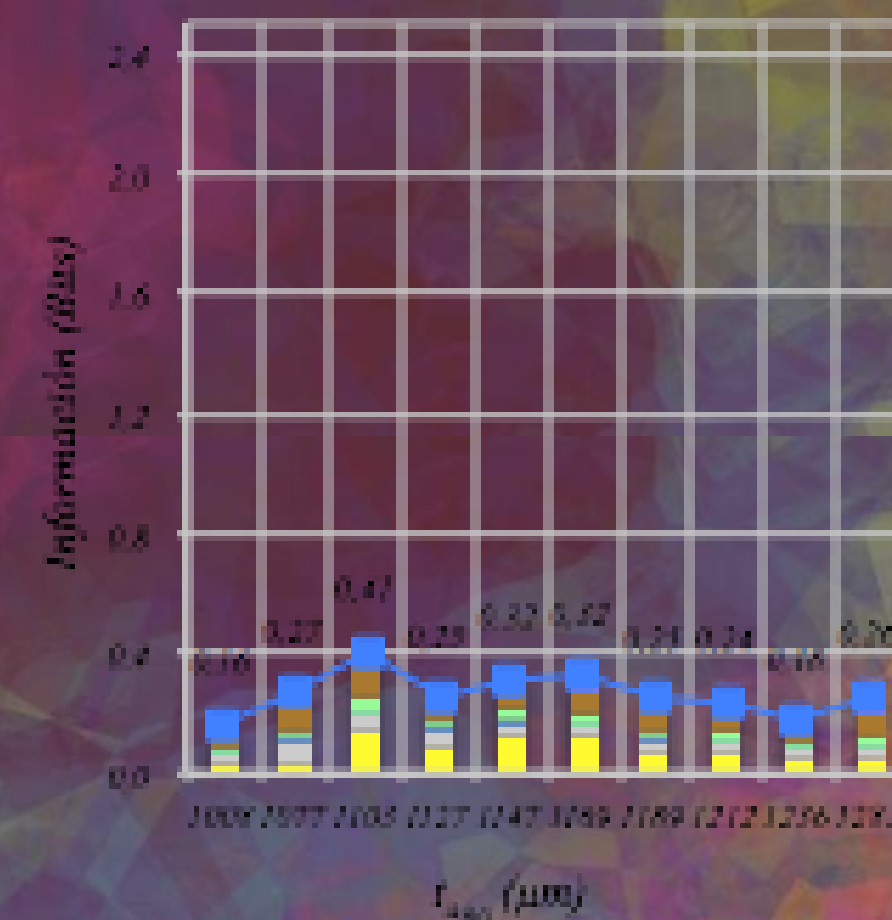
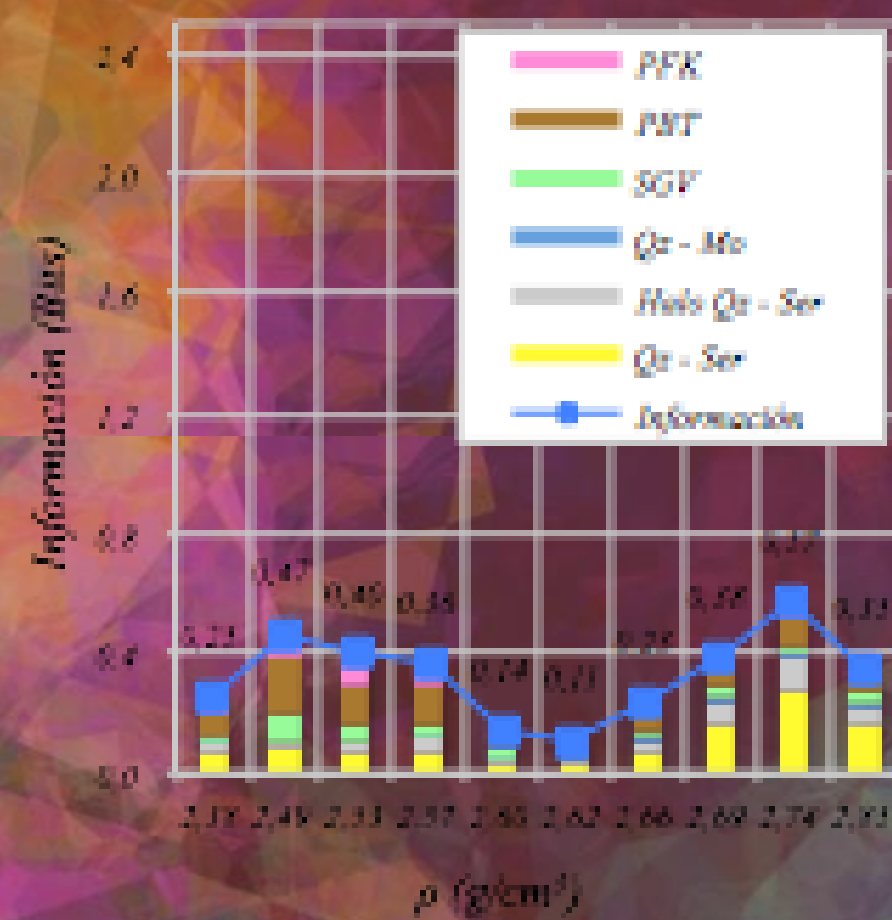
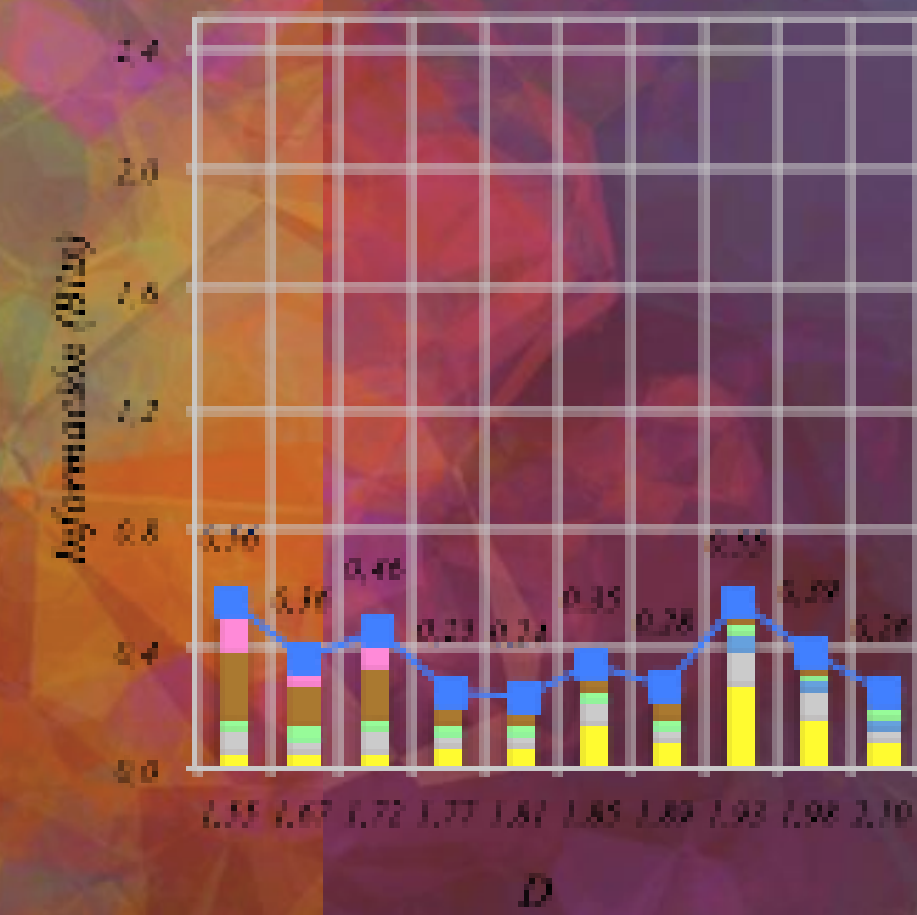
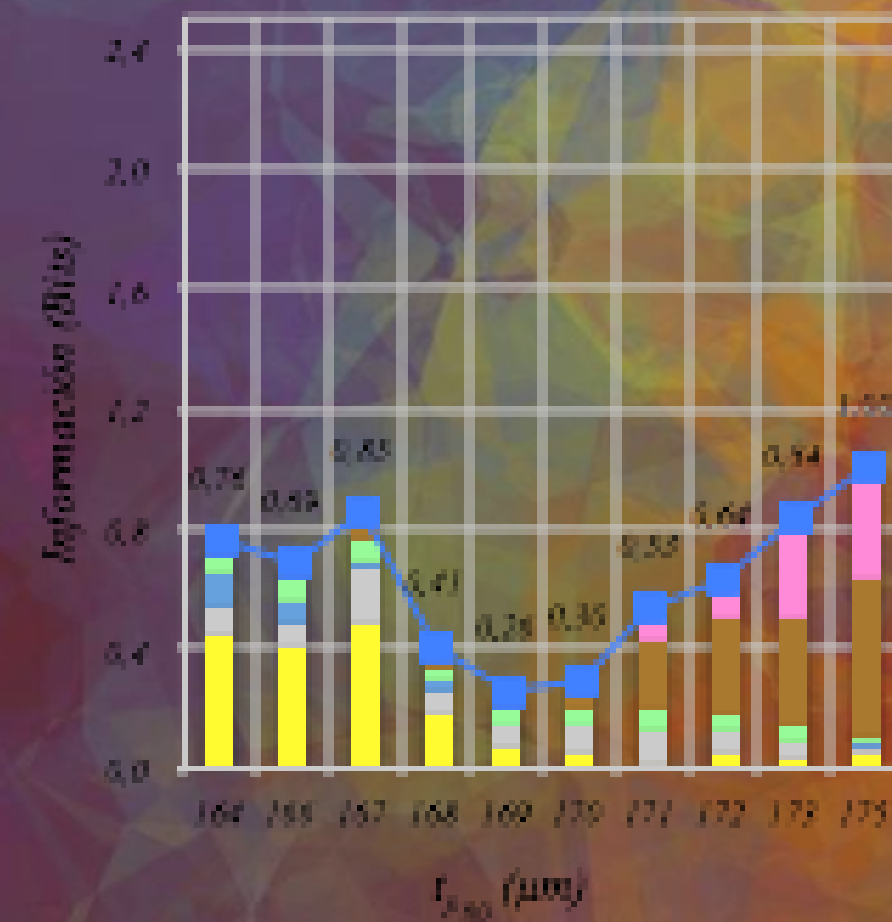
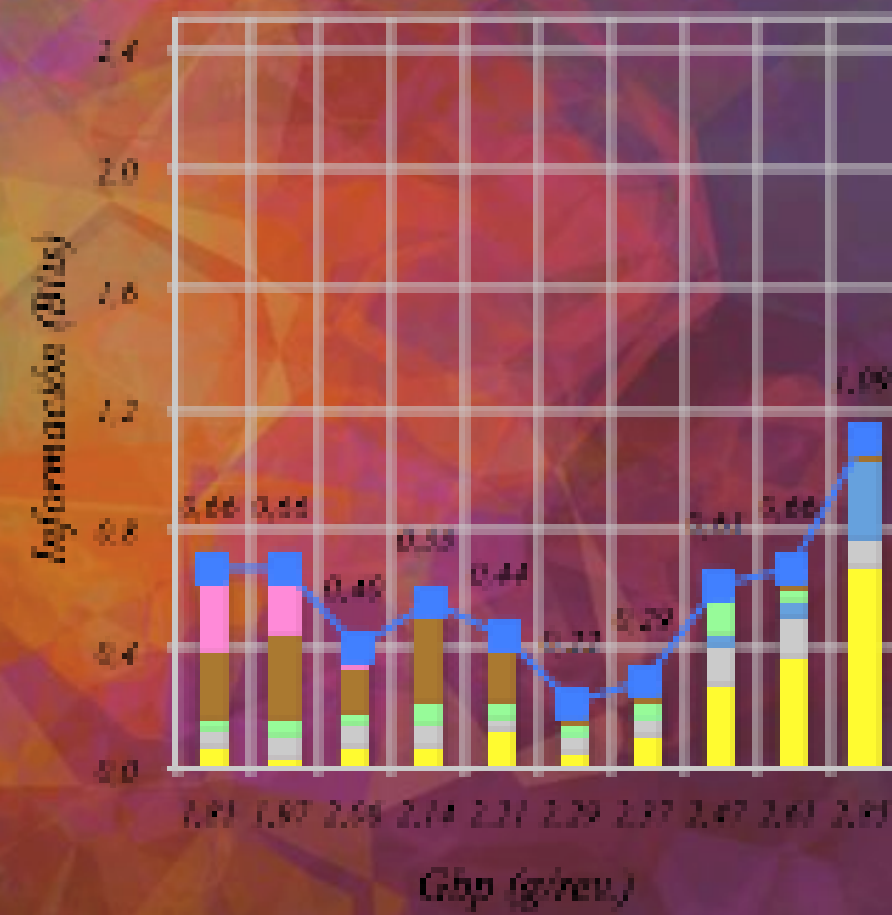
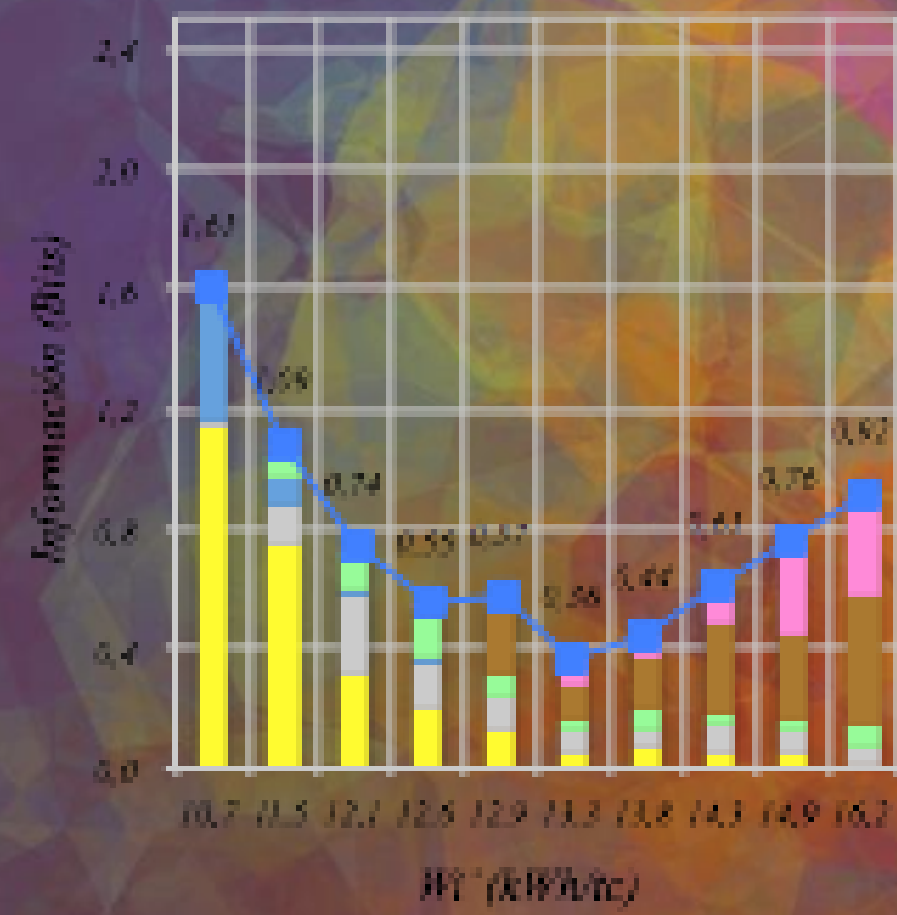
# Casos de Estudio 1



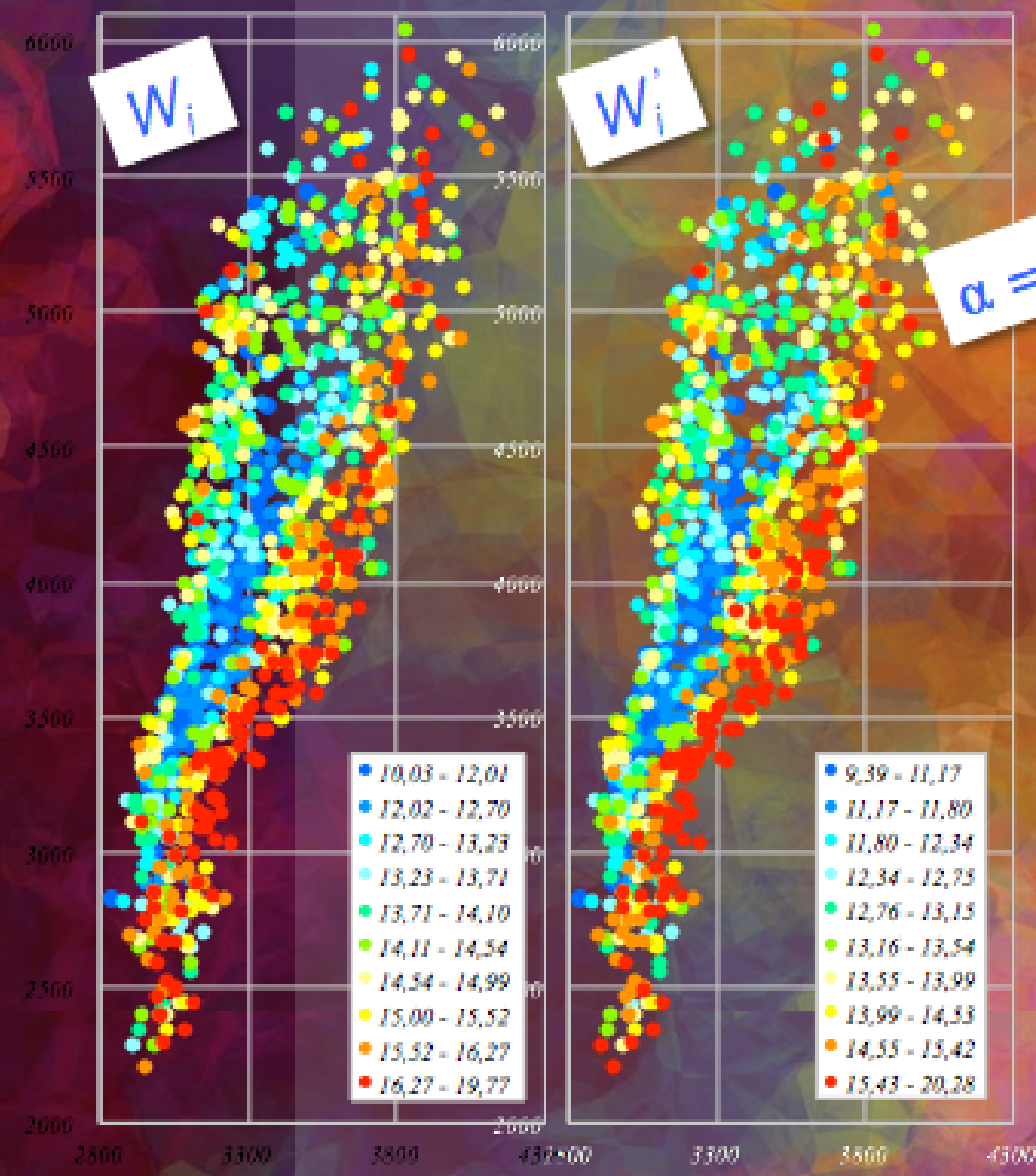
# Casos de Estudio 2



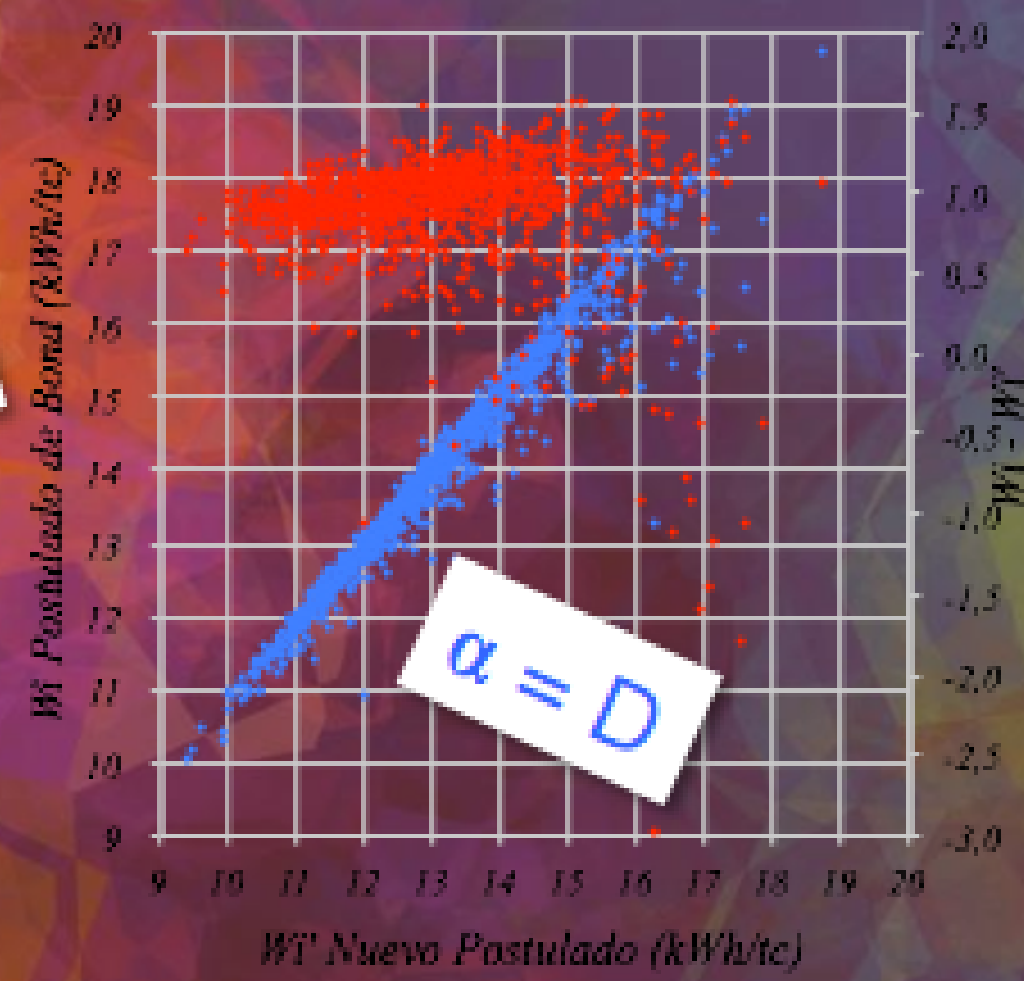
# Caso de Estudio 3



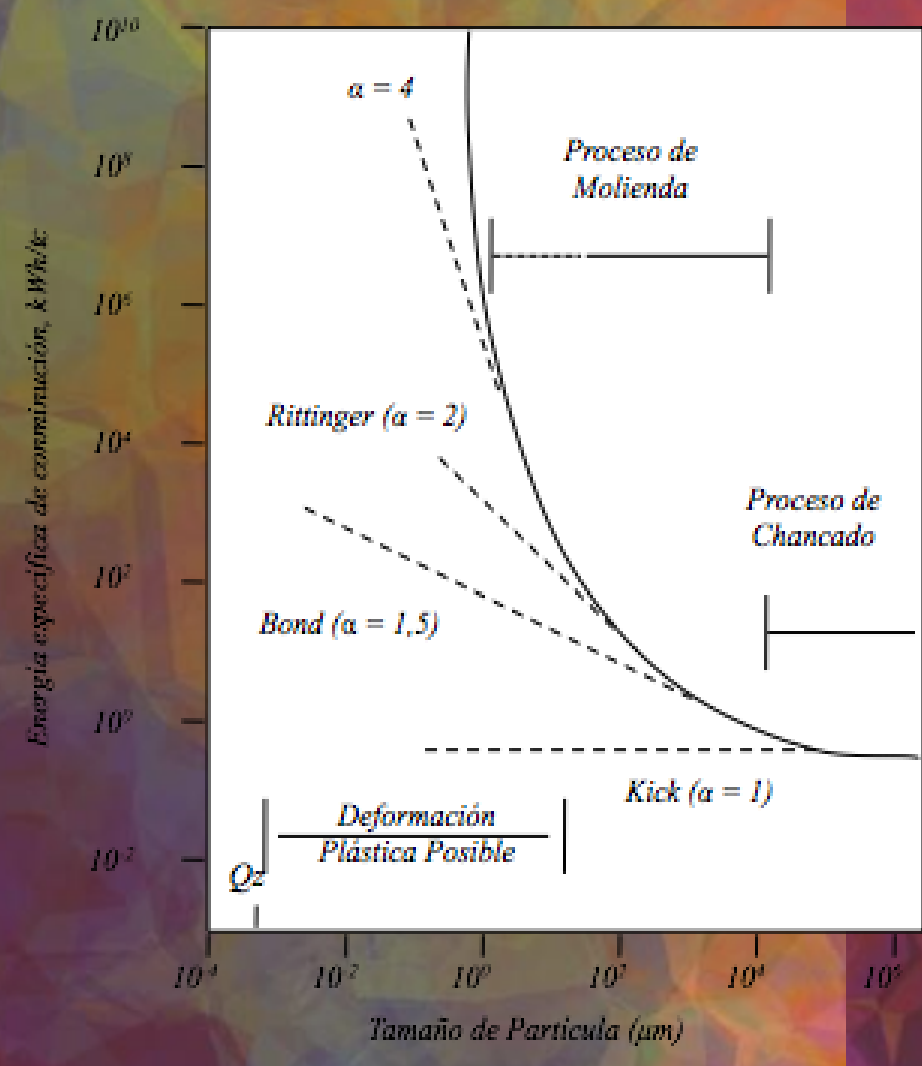
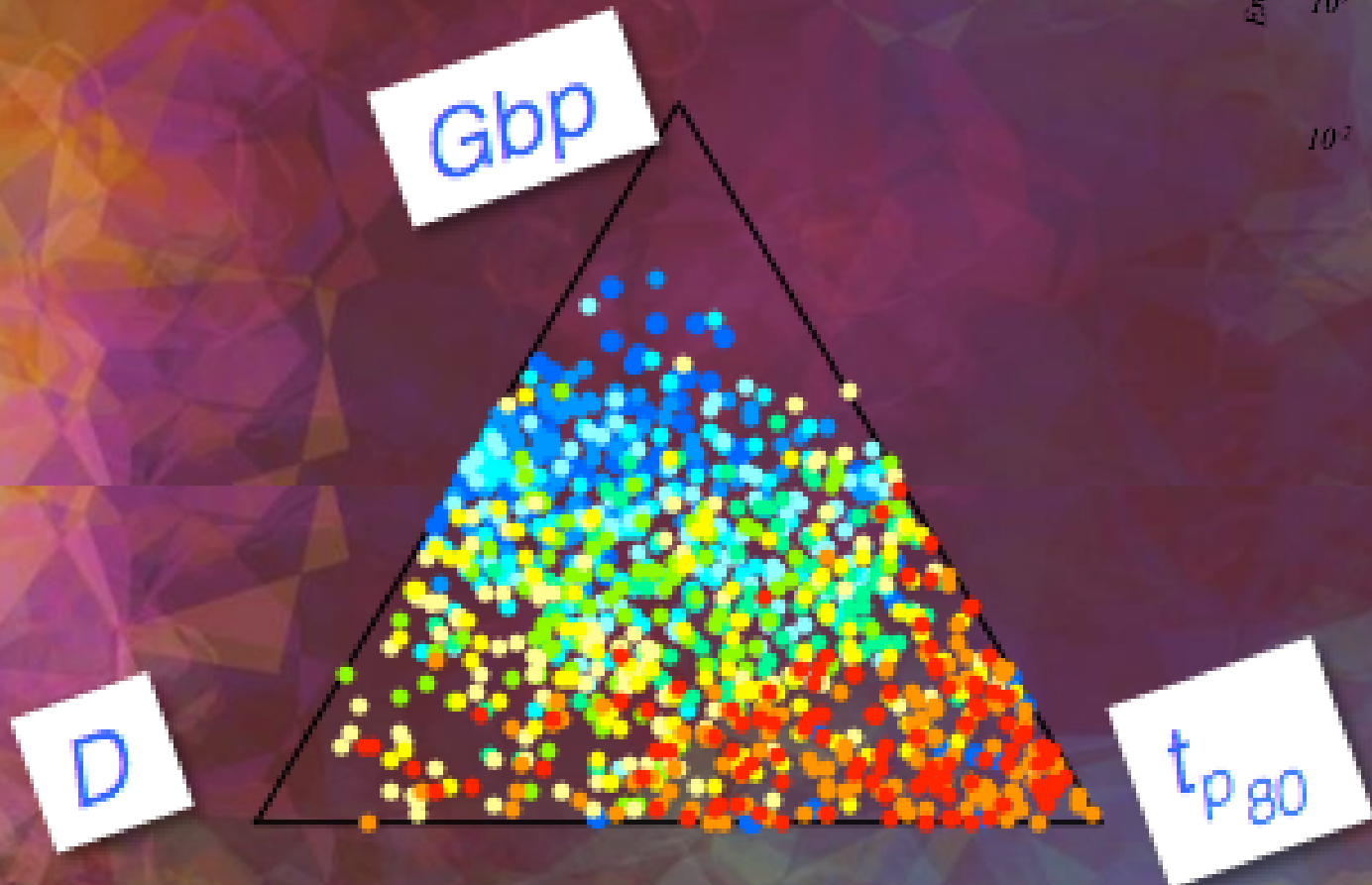
# Caso de Estudio 4



$\alpha = 3/2$



$\alpha = D$



$$\frac{dE}{dt} = -C_{ch} \cdot \frac{1}{t^\alpha}$$

$$\frac{dE}{dt} = -C \cdot \frac{1}{t^{f(t)}}$$

$$\frac{dE}{dt} = -C \cdot g(t) \cdot \frac{1}{t^{f(t)}}$$

¿Cuál es el argumento matemático y la explicación física para  $\alpha$  en el contexto de una molienda convencional de bolas con una base experimental residente en el Test de Bond?