



# Explorando mapas de colores

## Visualizando el agujero en la capa de ozono

Esta lección presenta a los estudiantes el uso de mapas de colores para visualizar datos sobre el ozono estratosférico. Los científicos usan colores y otras representaciones de datos para ayudarles a interpretar y visualizar la información. A los datos se les asignan colores y otras representaciones para ayudar a la mente a interpretarlos. A veces esto significa crear una imagen que se ve como una fotografía aérea de la superficie del planeta, pero a otros datos es mejor asignarles una escala de colores. En esta actividad, los estudiantes crearán su propio mapa de colores y descubrirán que seleccionar una buena escala de colores es esencial tanto para entender los datos, como para comunicar la ciencia con exactitud.

### Objetivos

Luego de completar esta actividad, los estudiantes deben poder:

- describir por qué los mapas de colores se usan para visualizar datos
- interpretar datos usando una imagen de colores asignados
- comparar y evaluar distintas escalas de colores

### Estándares (Grados 9-12)

NGSS: Práctica 4 Analizando e interpretando datos

AAAS: 12E/H2 Comprobar gráficas para ver que no se malinterpretan los resultados por usar escalas inapropiadas.

AAAS: 11C/H4 Las gráficas y las ecuaciones son útiles para representar y analizar patrones de cambio.

NSES: Estándar de unificar conceptos y procesos: Evidencia, modelos, y explicación.

NSES: Estándar de contenido E: Entendidos sobre ciencia y tecnología

### Materiales

- Imágenes del Poster del Agujero en la Capa de Ozono (Ozone Hole Poster <http://aura.gsfc.nasa.gov/ozoneholeposter/>)
- Hoja de trabajo para colorear por números
- 7 lápices de colores/ crayolas
- Mapas de temperatura de la superficie del mar

### Aborde

Pregúntele a los estudiantes sobre la parte delantera del “Ozone Hole Poster.” ¿En qué año estuvo el agujero en la capa de ozono en su tamaño más pequeño? (1979) ¿En qué periodo fue que el agujero en la capa de ozono creció más rápido? (1981-1985, patrón de crecimiento, no hubo reducción) ¿En qué año estuvo el agujero en la capa de ozono en su tamaño más grande? (2006) Pídale a los estudiantes que provean evidencia para sus contestaciones (la gráfica, los globos, los colores) y que expliquen cómo estos elementos les ayudaron a contestar las preguntas.

### Explore

Utilizando la Hoja de trabajo para colorear por números, pídale a los estudiantes que creen una representación visual

[www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

que comunique con exactitud el tamaño del agujero en la capa de ozono. Invite a los estudiantes a hacer su propia escala de colores. Los siete rangos de datos de ozono pueden ser definidos de cualquier forma. Éstos no tienen que empezar en cero ni que estar divididos uniformemente. Los estudiantes pueden escoger cualquier color o tonalidades de color que prefieran. (Si un sólo estudiante está completando la actividad, instrúyale a que coloree dos mapas con escalas diferentes.) Anímeles a pensar sobre la escala de colores que escogieron y por qué lo hicieron.

Facilítele a los estudiantes la parte posterior del poster para que puedan recolectar más información sobre el agujero en la capa de ozono que les ayude a diseñar sus escalas de colores.

También puede escribir en la pizarra algunos datos sobre el ozono: El nivel promedio de ozono para el globo entero es de 300 unidades Dobson (DU). Valores inferiores a 220 DU se consideran parte del agujero en la capa de ozono. En el 2006, hasta la fecha el peor año de la merma de ozono, se observaron valores tan bajos como 84 DU.

### Explique

Monte los mapas coloreados por los estudiantes en la pared y pídale que los comparen. ¿Hay alguno en el que parezca no haber casi agujero? ¿Cuál de todos es el más fácil de entender? ¿Por qué? ¿Cuál es el más difícil de entender? ¿Por qué no se debe usar el mismo color para todos los tipos de datos? Explique cómo las distintas escalas de colores nos ayudan a visualizar datos, llamando la atención a lo que es importante, como la localización del agujero en la capa de ozono. También discuta cómo los colores pueden ser, en algunos casos, engañosos, como cuando se destaca una interrupción marcada en la escala de colores a pesar de que no hay algo singular en los datos.

**Para más información (En inglés), visite:**

<http://aura.gsfc.nasa.gov/ozoneholeposter/>

<http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>

<http://earthobservatory.nasa.gov>

## Evalúe

Regresando al poster, pregúntele a los estudiantes: ¿Por qué se escogió específicamente esta escala de colores? (Hay una interrupción marcada entre el azul claro y el azul oscuro en 220 DU, donde los valores inferiores a 220 DU se consideran “el agujero en la capa de ozono.”) Pídale a los estudiantes que piensen sobre sus propias escalas y que expliquen por qué escogieron ciertos colores y rangos de datos. En sus mapas de colores, ¿cuáles datos resaltan y cuáles no?

### Extensión: Comparando escalas de colores

Como hemos visto, un conjunto de datos como los datos de ozono estratosférico se representa mejor como una escala de colores. Las escalas de colores son arbitrarias y pueden ser diseñadas de acuerdo a cómo los datos puedan visualizarse de la manera más efectiva. Reparta o proyecte los Mapas de temperatura de la superficie del mar. Pídale a los estudiantes que comparen las 4 escalas de colores. Estos mapas presentan exactamente los mismos datos (de septiembre de 2011), pero utilizan rangos y escalas de colores distintas.

Esta actividad puede llevarse a cabo como una evaluación escrita, como actividad de diario, o como discusión en clase. Para grupos pequeños, pídale a los estudiantes que discutan las preguntas y que apunten sus contestaciones como grupo. Luego pídale a los grupos que compartan sus contestaciones con el resto de la clase.

### Comparación 1 – Mapas A y B:

P1: ¿Alguno de estos mapas muestra temperaturas más calientes que el otro? (No. Ambos presentan los mismos datos. El Mapa A parece mostrar temperaturas más calientes más caliente por la cantidad de rojo que se utiliza en la escala de colores.)

P2: Compara y contrasta las dos escalas. (Ambos mapas usan colores de arco iris en su escala. La escala en el Mapa B tiene un área verde más amplia y tiene menos rojo. El Mapa B muestra más detalles en el Golfo de México.)

### Comparación 1 – Mapas A y B:

P1: ¿Alguno de estos mapas presenta temperaturas más calientes que el otro?

P2: Compara y contrasta las dos escalas.

### Comparación 2 – Mapas A y C:

P1: ¿Hay alguna característica que resalte en un mapa y no en el otro?

P2: ¿Cuál de estos mapas crees que una persona daltónica podría interpretar?

### Comparación 3 – Mapas C y D:

P1: ¿Cuál de éstos crees que representa con mayor exactitud los cambios en temperatura?

P2: ¿Por qué crees que la escala de colores en el Mapa D es tan diferente?

### Comparación 2 – Mapas A y C:

P1: ¿Hay alguna característica que resalte en un mapa y no en el otro? (En el Mapa A, parece haber un rasgo distintivo que fluye del noreste de los Estados Unidos hacia el este. Esto parece ser significativo porque la escala de colores tiene interrupciones marcadas entre el rojo, el amarillo y el verde. Sin embargo, no hay cambio significativo en los datos de temperatura como la imagen sugiere.)

P2: ¿Cuál de estos mapas crees que una persona daltónica podría interpretar? (El Mapa C porque este mapa también puede interpretarse si se imprimiera en blanco y negro. Además, a las personas que tienen dificultad distinguiendo entre el verde y el azul se les haría difícil interpretar la escala de arco iris.)

### Comparación 3 – Mapas C y D:

P1: ¿Cuál de estos mapas crees que representa con mayor exactitud los cambios en temperatura? (El Mapa C es la representación más exacta de los datos porque cada cambio en los valores de color en la escala corresponde a los cambios en los datos, o sea, con el grado de cambio de temperatura.)

P2: ¿Por qué crees que la escala de colores en el Mapa D es tan diferente? (La escala en el Mapa D tiene una interrupción marcada del azul, al amarillo, al anaranjado alrededor de 27.8°C – la temperatura que sostendría a un huracán. Por lo tanto, esta escala de colores fue ajustada deliberadamente para enfatizar las temperaturas de la superficie del mar que pueden sostener a un huracán.)

# Hoja de trabajo para colorear por números

La flota de satélites de observación terrestre de la NASA produce 1500 terabytes de datos anualmente, suficiente para llenar 3000 computadoras portátiles, cada una con un disco duro de 500 gigabytes. Para poder interpretar esta abundancia de datos, los científicos dependen de técnicas para visualizar la información como asignarle colores a valores de datos. Crea tu propio mapa de color utilizando datos de ozono tomados en octubre de 2012 por el instrumento OMI del satélite Aurora.

274	289	291	300	305	307	312	314	312	320	318	319	309	302	296	292
280	289	296	304	309	311	314	314	323	330	334	329	330	317	307	297
279	292	308	313	312	310	306	311	322	331	345	343	346	332	324	308
293	305	311	315	310	289	283	279	290	314	336	359	360	353	339	320
305	314	317	318	300	259	236	232	236	257	291	342	374	372	356	332
305	316	325	325	289	242	208	194	196	217	247	301	368	386	370	347
321	325	321	330	288	232	195	179	169	180	216	280	357	400	376	352
322	328	326	325	304	253	210	187	177	186	219	287	359	402	388	364
324	326	327	328	327	297	247	224	216	222	254	306	375	408	386	358
320	329	331	332	342	340	304	285	279	283	307	353	395	403	383	362
315	325	340	348	359	368	363	352	357	347	366	399	409	397	376	357
315	326	331	356	362	381	397	402	401	407	415	415	406	390	369	348
311	323	341	349	366	385	404	412	424	423	423	413	396	378	359	340
304	322	330	345	361	376	395	406	411	408	397	388	376	358	341	326
302	320	327	339	354	368	378	389	397	389	381	367	359	342	331	316
292	306	318	329	338	347	352	361	368	367	361	356	342	330	320	306

## Escala de colores (Unidades Dobson – DU)

--	--	--	--	--	--	--

**Instrucciones:** Crea tu propio mapa de colores. Colorea la escala de colores con los colores o tonalidades que prefieras. Apunta los rangos de datos para cada color. Éstos no tienen que empezar en cero ni tienen que estar segmentados uniformemente. Tu reto es crear una escala de colores que pueda representar con exactitud el tamaño del agujero en la capa de ozono.

# Temperaturas de la superficie del mar

De septiembre de 2011 usando 4 escalas de colores diferentes

