

VISUALIZACIÓN CIENCIA DE SÍMBOLOS GRÁFICOS Y MARCAS

Variables Visuales

Orientación

- La orientación o dirección es una componente gráfica principal detrás de elementos gráficos del tipo bastón y se encuentra directamente ligado a la visión pre-atentiva.
- La propiedad de orientación, obviamente, describe como una **marca** es rotada en conexión con una variable de los datos. Claramente, la orientación no puede utilizarse con todas las marcas (p.ej., círculos).
- Las **marcas** que mejor se adaptan para utilizar orientación son las que poseen un eje principal único y que exhiben simetría alrededor de un eje; este tipo de **marcas** puede desplegar el rango completo de orientaciones.



Orientaciones de una marca asociadas a los valores de los datos, la marca vertical representa el valor igual a cero y la orientación rota en el sentido de las manecillas del reloj conforme los valores aumentan hasta llegar al valor máximo representado por la representación horizontal.

Variables Visuales

Textura

- La textura puede ser considerada como la combinación otras variables visuales, incluyendo marcas, color y orientación.
- Las diferentes formas de líneas punteadas se pueden diferenciarse fácilmente siempre y cuando solo se presenten un conjunto finito de ellas en una visualización. Variar el color de los segmentos o puntos también puede percibirse como textura.
- Sin embargo, el concepto de textura es asociado a regiones o superficies. En 3D, una textura puede ser un atributo de la geometría, como en el caso de crestas con diferentes alturas, frecuencia y orientación.
- De manera similar, la textura se puede asociar con el color de una entidad gráfica con variaciones de color regulares o irregulares, con diferentes rangos y distribuciones. De hecho, las texturas geométricas pueden ser emuladas fácilmente con texturas de color, con variaciones de color similares a aquellas que se obtienen por medio de efectos de iluminación. Finalmente, la misma distribución y orientación de marcas puede formar regiones de textura.

Variables Visuales

Movimiento

- Cualquiera de las variables visuales puede incorporar variaciones en el tiempo para conllevar más información. Un uso común del movimiento es el cambio de velocidad a la cual ocurre un cambio (p.ej., cambio de posición o parpadeo). Otro aspecto importante es la dirección del movimiento; en el caso de posición, el movimiento es el cambio de posición en cualquier dirección, pero en el caso de otras variables el cambio de dirección incluye aumento o disminución de tamaño, cambio de brillantez o el cambio de ángulos.

Efectos de Variables Visuales

- La combinación de diferentes variables visuales puede servir diferentes propósitos, estos propósitos pueden ser categorizados de varias formas y la siguiente es una de ellas.
- Variables Visuales Selectivas. Codificar con este tipo de variables permite que los valores de los datos se puedan dividir en grupos distinguidos (p.ej., para visualizar valores nominales).
 - Tamaño (longitud, área/volumen).
 - Brillantez.
 - Textura.
 - Color (colores primarios únicamente): varían con el valor de brillantez.
 - Dirección u orientación.

Efectos de Variables Visuales

- Variables Visuales Asociativas. Todos los factores tienen la misma visibilidad (p.ej., para visualizar valores nominales).
 - Textura.
 - Color.
 - Dirección u orientación.
 - Forma.
- Variables Visuales Ordinales. Codificar con este tipo de variables permite que los datos se puedan ordenar (p.ej., para visualizar datos ordinales y cuantitativos).
 - Textura.
 - Tamaño.
 - Brillantez.

Efectos de Variables Visuales

- Variables Visuales Proporcionales. Estas variables permiten tener una asociación directa con el tamaño relativo (p.ej., para visualizar datos ordinales y cuantitativos).
 - Tamaño (longitud, área/volumen).
 - Dirección u orientación.
 - Brillantez.
- Separando Variables Visuales. Todos los elementos son visibles.
 - Textura.
 - Color.
 - Dirección/Orientación.
 - Forma.

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

- Las siguientes son lineamientos básicos para considerarse durante la creación de símbolos distinguibles.
 - Usar colores con mayor cromacidad (el grado de viveza de un color, lo hemos llamado saturación en el curso o intensidad del color) cuando se coloquen símbolos pequeños.
 - Asegurarse de crear suficiente distinción para poder discriminar los símbolos de un conjunto pequeño de símbolos. No hay que buscar diferenciación máxima.
 - Usar colores con menos viveza para codificar con colores áreas grandes. En general, los colores suaves funcionan mejor porque hay mayor espacio en la región de mayor suavidad que en la de baja brillantez.
 - Cuando se codifica con color un área grande en el fondo que será cubierta con símbolos pequeños, se debe considerar la utilización de colores con menor intensidad, colores de valor alto (pastel) para el fondo, junto con colores oscuros con alta intensidad para los símbolos.
 - Para símbolos pequeños codificados con color, hay que asegurarse contraste por medio de luminancia contra el fondo y al mismo tiempo usar diferencias cromáticas grandes con el fondo.
 - Si hay símbolos coloreados que sean casi iso-luminantes comparados partes del fondo, agregar un borde al color que tenga un alto contraste de luminancia, por ejemplo, negro alrededor de un símbolo amarillo o blanco alrededor de un símbolo azul oscuro.

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

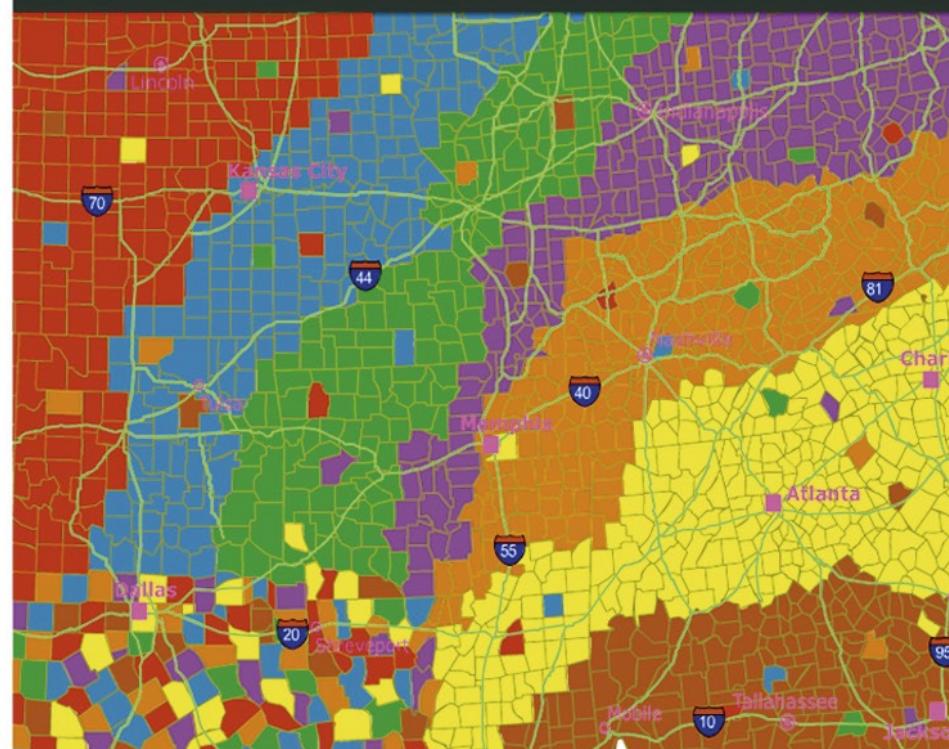
how to use | updates | credits

COLORBREWER 2
color advice for cartography



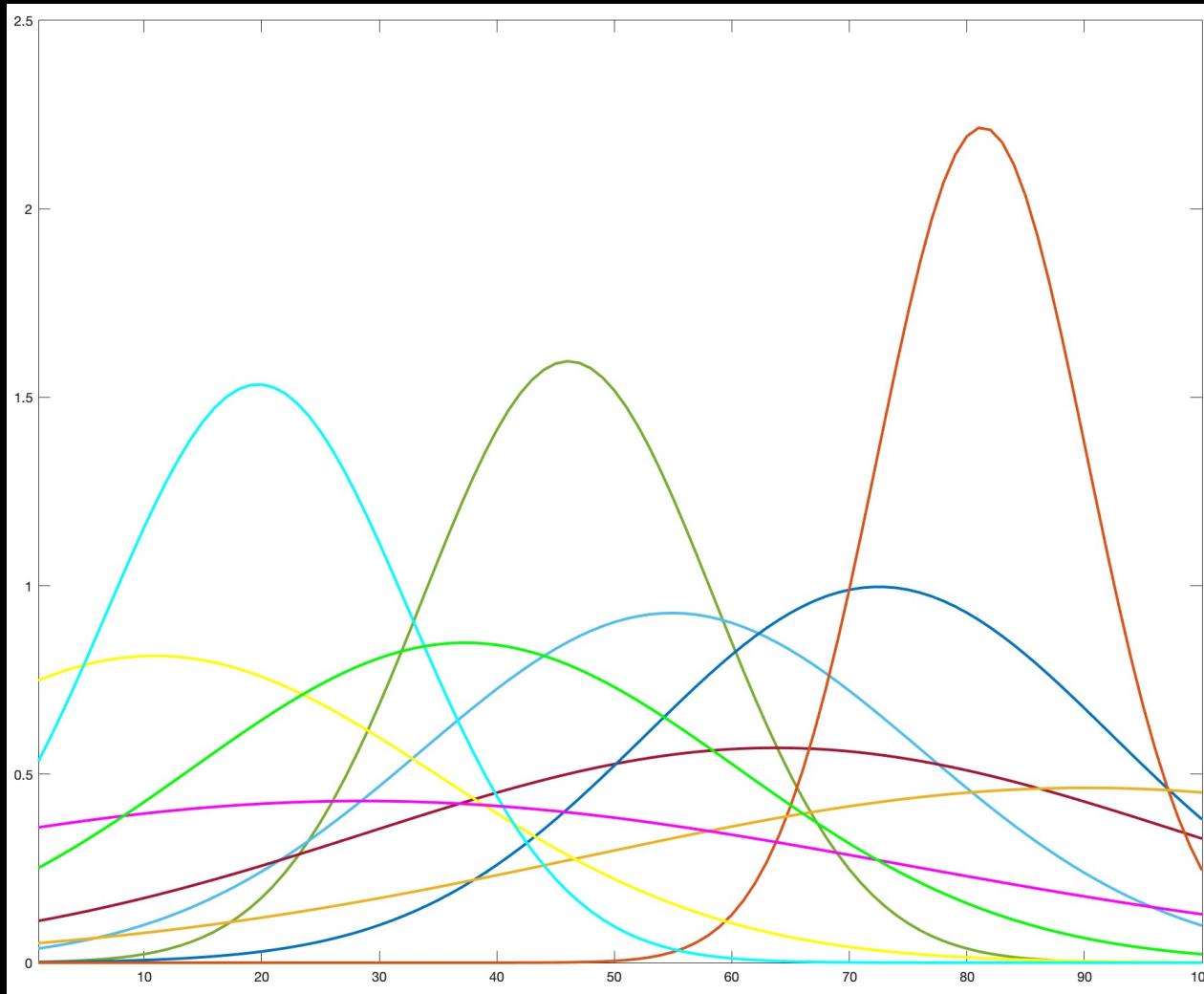
how to use | updates | credits

COLORBREWER 2
color advice for cartography

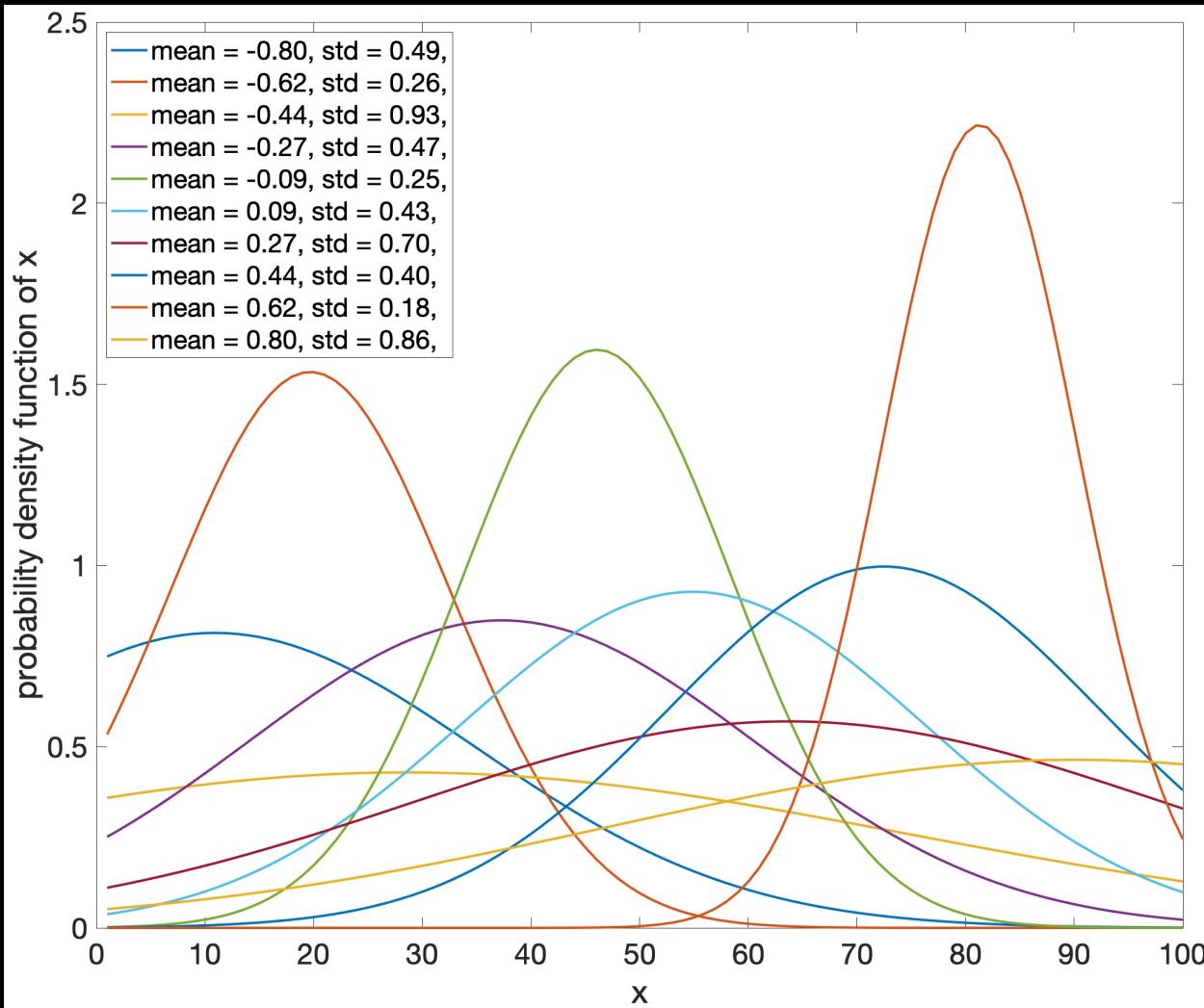


Mejor

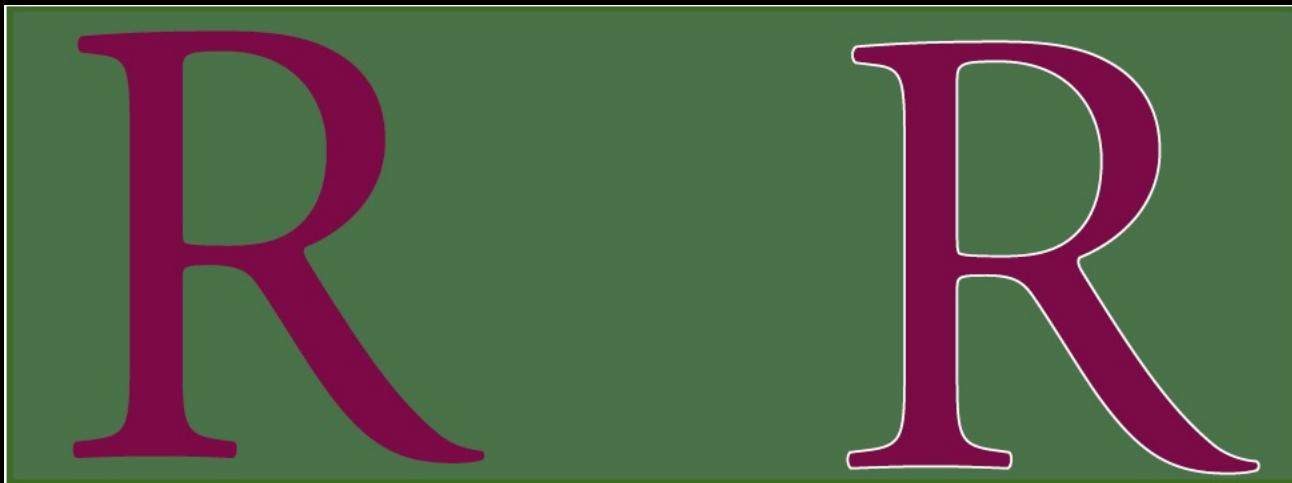
Guía para Crear Símbolos Distinguibles



Guía para Crear Símbolos Distinguibles



Guía para Crear Símbolos Distinguibles



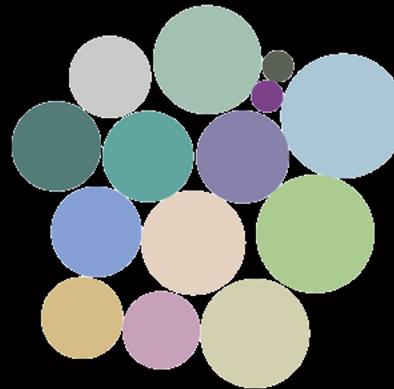
Mejor

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

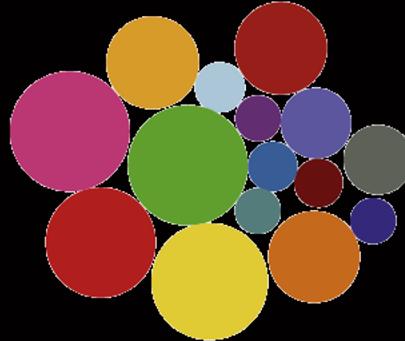
- Categorización y Nombramiento. Algunos colores son más memorables y permiten mejor nombrarse que otros. Por ello, hay que considerar utilizar colores que puedan ser nombrados (tales como rojo, azul, verde, amarillo, café, rosa, morado o gris) para codificar símbolos con colores.
- Semántica de colores. Algunas ocasiones el significado de los colores debe ser tomado en cuenta cuando se codifican símbolos con colores. Algunos formas comunes de asociar colores son:
 - El verde puede representar avanzar, seguridad, ganancias o vegetación.
 - El rojo puede representar calor, enojo, peligro o perdidas (financieras).
 - El azul puede representar frío, agua, melancolía o calma.

Es importante recordar que estas convenciones no siempre son validas en todas las culturas (en China, el rojo representa vida y buena fortuna y el verde a veces representa muerte). Las combinaciones de colores también pueden poseer cualidades afectivas como calma, confianza o alegría.

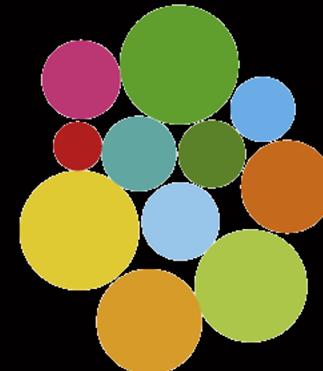
Guía para Crear Símbolos Distinguibles



Calma



Excitante



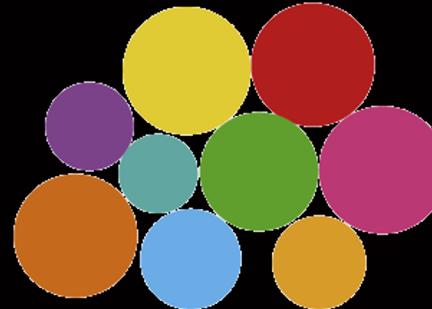
Positivo



Negativo



Serio



Alegría



Confianza



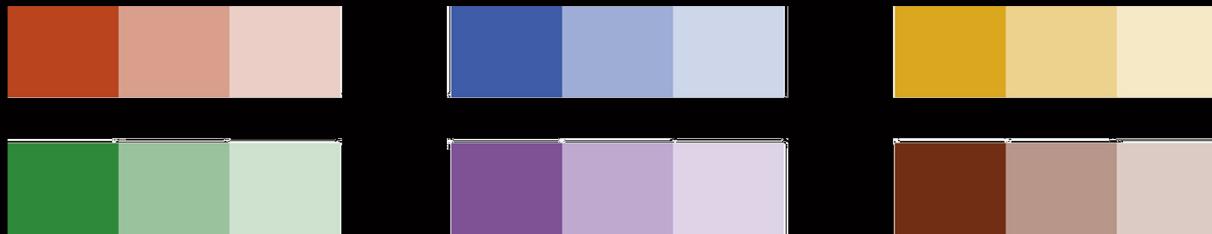
Perturbador

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

- Daltonismo. Para considerar a la población con daltonismo es deseable usar colores que puedan ser distinguidos aún por la gente con daltonismo. La mayoría de la gente con daltonismo no puede distinguir colores que difieren en la dirección rojo-verde. Mientras que casi todo mundo puede distinguir colores que varían en la dirección amarillo-azul. Los colores separados a lo largo de líneas radiales pueden ser discriminados por la mayoría de la gente con daltonismo. Desafortunadamente, usar esta estrategia reduce significativamente las opciones disponibles, especialmente porque el canal amarillo-azul posee la menor capacidad para resolver características.
- Para crear un conjunto de colores de símbolos que pueden ser percibidos y discriminados por la mayoría de gente con daltonismo, hay que asegurarse una variación de color en la dirección amarillo-azul.

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

- Aunque la utilización de colores es una forma excelente de desplegar la información de categorías, únicamente se pueden utilizar un número pequeño de códigos de colores que pueden ser percibidos rápidamente. Según Healey (1996) ese número está entre 5 – 10 códigos y únicamente se pueden usar colores de la misma luminancia. Pero, la variación de la luminancia permite aumentar, aunque ligeramente, el tamaño del conjunto de colores (Szafir et al., 2014).
- Por ello, no se deben usar más de 10 colores para codificar símbolos se es necesaria una identificación confiable, esto es especialmente cierto si los símbolos serán usados sobre una variedad de fondos.
- Familias de Colores. En ocasiones es útil agrupar los códigos de colores en familias. Esto se puede lograr usando el tinte como atributo principal para denotar membresía a una familia, con valores secundarios mapeados a una combinación de saturación y suavidad.



Guía para Crear Símbolos Distinguibles

- **Colores para Resaltar.** El objetivo de resaltar es hacer que un conjunto pequeño de un despliegue sea claramente diferente del resto. Este mismo principio aplica para resaltar el texto u otras características en el despliegue. Un primer método requiere de mantener el contraste basado en luminancia con respecto al fondo. Los colores oscuros de alta saturación deben ser utilizados para mantener la legibilidad del texto. Un segundo método es cambiar el fondo usando colores suaves de baja saturación.
- Por ello, cuando se resalta texto cambiando el color de las letras, es importante mantener el contraste con el fondo basado en luminancia. Con un fondo blanco, se deben usar colores oscuros de alta saturación.
- Cuando se resalta texto cambiando el color del fondo, se deben usar colores suaves de baja saturación si el texto es de color negro sobre fondo blanco. La excepción es el amarillo porque éste puede ser suave y tener alta saturación.

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

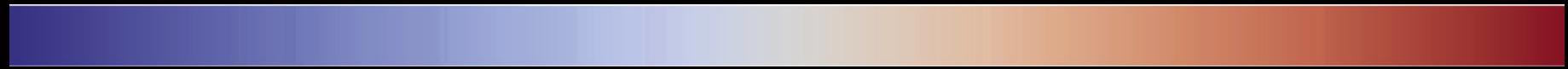
- **Colores para Resaltar.** El objetivo de resaltar es hacer que un conjunto pequeño de un despliegue sea claramente diferente del resto. Este mismo principio aplica para resaltar el texto u otras características en el despliegue. Un primer método requiere de mantener el contraste basado en luminancia con respecto al fondo. Los colores oscuros de alta saturación deben ser utilizados para mantener la legibilidad del texto. Un segundo método es cambiar el fondo usando colores suaves de baja saturación.
- Por ello, cuando se resalta texto cambiando el color de las letras, es importante mantener el contraste con el fondo basado en luminancia. Con un fondo blanco, se deben usar colores oscuros de alta saturación.
- Cuando se resalta texto cambiando el color del fondo, se deben usar colores suaves de baja saturación si el texto es de color negro sobre fondo blanco. La excepción es el amarillo porque éste puede ser suave y tener alta saturación.

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

Rampa de Grises: Mapa de Color uniforme de grises



Viridis: Mapa de Color premiado por su uniformidad



Cool-Warm: Mapa de Color divergente



Extended Cool-Warm: Mapa de Color divergente que posee buen poder de resolución



Arcoiris: Mapa de Color ridiculizado



Termal: Mapa de Color que puede ser confuso pero con excelente poder resolutivo



Verde-Rojo: Mapa de Color que NO es buena opción por ser equi-luminoso

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

- Para crear un mapa de colores con un buen poder resolutivo de características, hay que asegurarse que haya cambios de luminancia a lo largo del mapa. Si se necesita un poder resolutivo extremo, el mapa de color puede transitar de oscuro a claro y viceversa varias veces (aunque esto puede causar problemas de interpretación).

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

- Para obtener visibilidad máxima, hacer símbolos diferentes entre ellos en términos de sus componentes de frecuencia espacial, sus componentes de orientación y color.
- Para obtener visibilidad máxima, hacer que los símbolos difieran de los patrones del fondo en términos de frecuencia espacial, sus componentes de orientación y color.
- Utilizar pistas de pre-atención fuertes antes de las débiles en donde la facilidad de búsqueda sea crítica.
- Para un realce máximo, un símbolo debe ser el único objeto en el despliegue que sea distintivo en un canal de características particular; por ejemplo, el símbolo puede ser el único que está coloreado en un despliegue donde todo lo demás es blanco y negro.
- Para resaltar elementos en un despliegue se puede usar cualquier característica o dimensión que ha sido menos utilizada en otras partes de la visualización.

Guía para Crear Símbolos Distinguibles

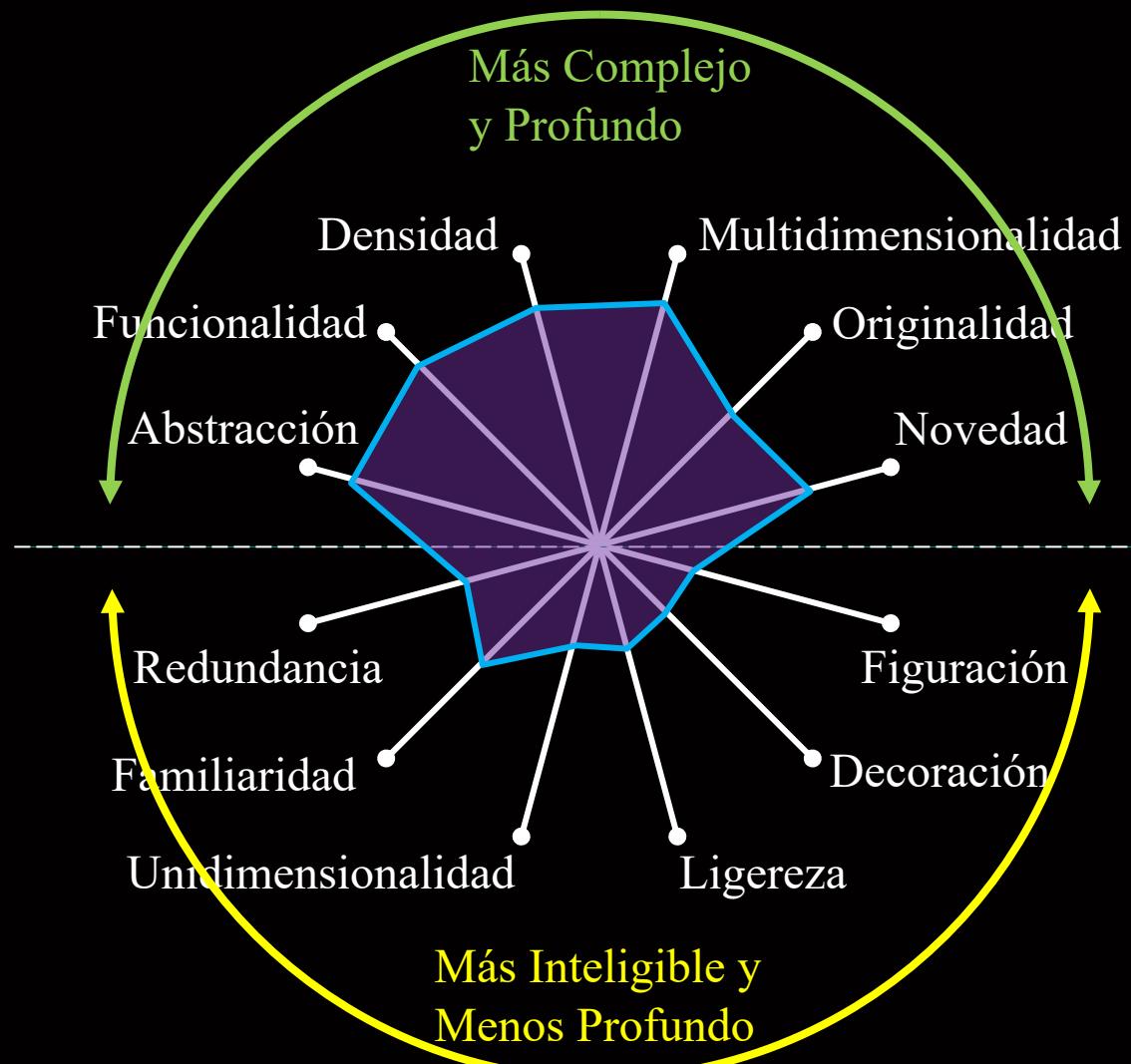
- Cuando el color y la forma ya han sido completamente utilizados, hay que considerar realce por medio de movimiento o parpadeo. Hay que hacer el movimiento o el parpadeo lo más sutil posible, consistente con una búsqueda visual rápida.
- Para maximizar la diferencia entre los símbolos en un conjunto se debe utilizar codificación redundante cuando sea posible; por ejemplo, hacer que los símbolos se diferencien tanto en color como en forma.
- Para lograr que los símbolos sean diferentes de forma pre-atenta hay que evitar diseños que dependan de conjunciones de propiedades gráficas básicas.
- Cuando sea importante resaltar dos atributos diferentes de un conjunto de entidades, se debe considerar codificar uno de ellos usando movimiento o agrupamiento espacial y el otro usando alguna propiedad como el color o la forma.

Rueda de Visualización



Rueda de Visualización

Preferencia por Científicos e Ingenieros



Rueda de Visualización

Artistas, Diseñadores Gráficos y Periodistas



Taxonomías

- Una taxonomía es una forma de dar a entender (conllevar) una clasificación. Una taxonomía puede ser usada para agrupar objetos similares y definir relaciones.
- Para el caso de visualizaciones, existe interés en varias taxonomías que incluyen datos, técnicas de visualización, tareas y métodos para interactuar.
- Las siguientes son algunas de estas taxonomías.

Taxonomías

Keller and Keller (1994) Taxonomía de Objetivos de Visualización

- Estos autores clasifican las técnicas de visualización basándose en el tipo de datos que se están analizando y las tareas del usuario. Los tipos de datos que se consideran son los siguientes.
 - Escalares o campos escalares.
 - Nominales.
 - Dirección o campo de direcciones.
 - Forma.
 - Posición.
 - Regiones u objetos extendidos espacialmente.
- Los autores también definen un número de tareas en las que un usuario de visualizaciones puede interesarse:
 - Identificación (establece características por las que se puede reconocer un objeto).
 - Localizar (cerciorarse de la posición, ya sea relativa o absoluta).
 - Distinción (reconocer como diferente sin la necesidad de identificación).
 - Categorizar (colocar en divisiones o clases).
 - Agrupamiento (agrupar objetos similares).
 - Categorizar (asignar un orden o posición relativa a otros objetos).
 - Comparar (resaltar las similitudes y diferencias).
 - Asociar (ligar o unir en una relación que puede, o no, ser del mismo tipo).
 - Correlacionar (establecer una conexión directa, tal como casual o reciproca).
- Libro un poco viejo, pero sigue siendo útil para clasificar técnicas de visualización.

Taxonomías

Shneiderman (1996) Tipo de Datos por Taxonomía de Tarea

- Este autor clasifica las técnicas de visualización de la siguiente manera.
 - Linealmente unidimensional.
 - Mapa 2D.
 - Mundo 3D.
 - Temporal.
 - Multi-dimensional.
 - Redes.
 - Árboles.
- Este autor se fijo en el comportamiento que los analistas tienen cuando intentar extraer conocimiento de los datos y dichas tareas consisten en:
 - Descripción general (obtener una descripción general de la colección, por ejemplo, usando una estrategia de ojo-de-pescado para la navegación de las redes).
 - Acercamiento (concentrarse en elementos de interés para ganar una vista más detallada, por ejemplo, hacer zoom en una región de la visualización).
 - Filtrado (filtrar elementos sin interés para permitirle al usuario reducir el tamaño de una búsqueda, por ejemplo, búsquedas dinámicas que pueden ser invocadas con sliders).
 - Detalles en demanda (seleccionar un elemento o grupo y obtener detalles cuando sea necesario, por ejemplo, la aparición de una ventana donde se muestran más atributos de un objeto en la visualización).
 - Relacionar (mostrar relaciones entre elementos, por ejemplo, seleccionar un objeto particular que puede mostrar todos los objetos que se relacionan con él).
 - Historia (mantener una historia de acciones que permite deshacer, repetir y refinar progresivamente).
 - Extraer (extraer los objetos o datos en un formato que puedan facilitar otros usos, tales como guardar en un archivo, compartir con otras aplicaciones, subir a la nube).
- Shneiderman sugiere que una herramienta de exploración visual efectiva debe soportar la mayoría o todas estas tareas en una forma fácil de usar.