

# IIC2026

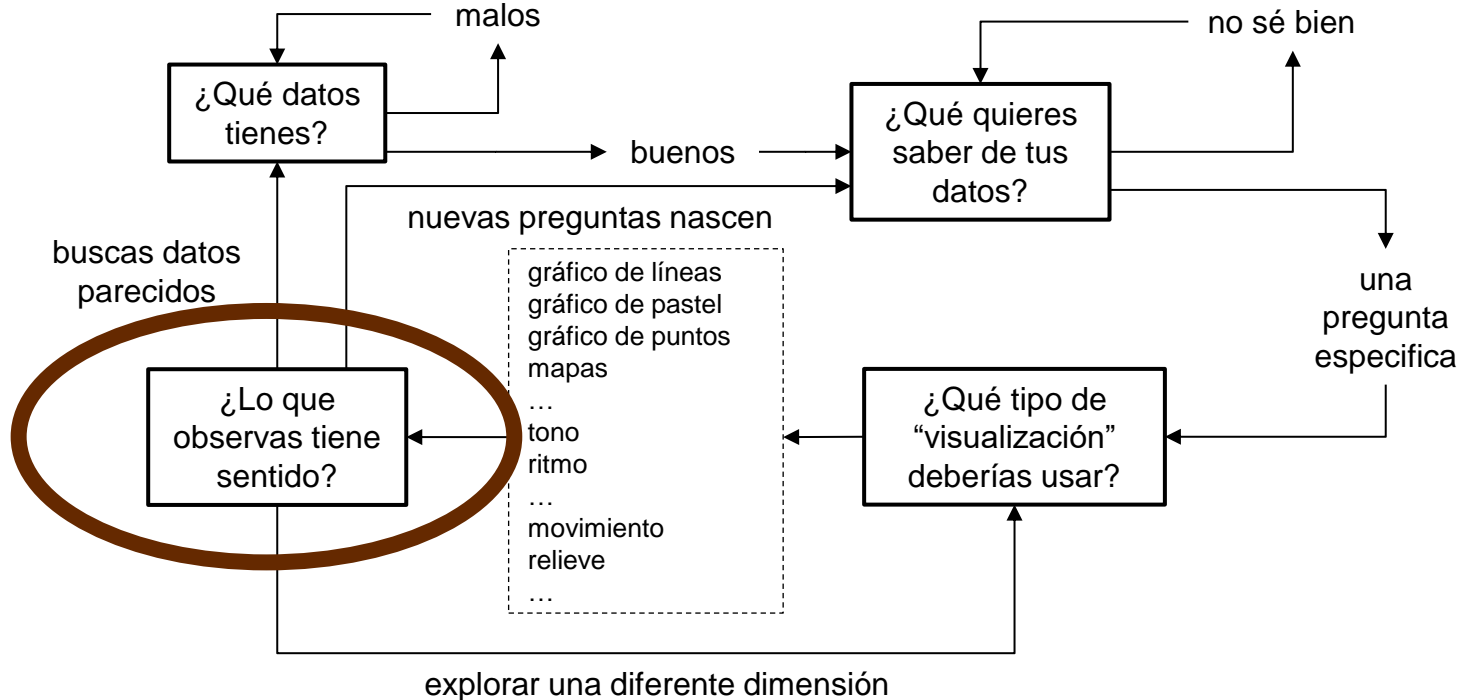
# Visualización de Información

Alessio Bellino  
(2024 - 2 / Clase 15)

# Evaluación con usuarios

¡Cualquier evaluación es mejor que ninguna evaluación!

# El proceso de diseño



# Evaluación Absoluta y Comparativa

- La **evaluación absoluta** se centra en determinar si una visualización de datos específica es efectiva y adecuada por sí misma.
- La **evaluación comparativa** implica analizar y comparar dos o más visualizaciones de datos para detectar diferencias significativas en su desempeño y eficacia.
  - **Longitudinal:** Este enfoque se utiliza para evaluar distintas versiones de la misma visualización a lo largo del tiempo.
  - **Transversal:** En este caso, se comparan diferentes visualizaciones de datos que abordan el mismo tema o conjunto de datos.

# Evaluación Formativa y Sumativa

- La **evaluación formativa** se lleva a cabo durante la fase de desarrollo de la visualización. Su objetivo principal es identificar fallos, debilidades o áreas de mejora en etapas tempranas del proceso, antes de que se complete la versión final.
- La **evaluación sumativa** se realiza al final de la fase de desarrollo, una vez que se ha entregado la solución final. Su propósito es evaluar si la visualización cumple con los requisitos y expectativas establecidos al inicio del proyecto

# Evaluación Cualitativa y Cuantitativa

- La **evaluación cualitativa** se centra en comprender las experiencias, percepciones y comportamientos de los usuarios al interactuar con la visualización de datos.
  - Think aloud (hablar a voz alta) utilizando heurísticas como apoyo
  - Entrevistas
  - Grupos focales
  - Observaciones
- La **evaluación cuantitativa** se basa en la recolección de datos numéricos que se pueden analizar estadísticamente.
  - Cuestionarios psicométricos: puntuaciones de satisfacción, etc.
  - Prueba de usuario: tiempo de ejecución, tasas de error, etc.

Se pueden combinar: enfoque **cualitativo-cuantitativo**.

# Evaluación Cualitativa / TA con Heurísticas

- Observar a un pequeño grupo de usuarios (3-4 personas).
- Pedirles que verbalicen sus pensamientos en voz alta (think aloud).
- Analizar los comentarios a la luz de heurísticas conocidas.

*¿Cuál es el resultado?*

**Lista de problemas de usabilidad** – *divergencias entre el comportamiento del usuario y heurísticas* – que llevan a **oportunidad de mejora**.

# Heurísticas conocidas

- Zuk y Carpendale
  - Lista de 13 heurísticas, *muchas ya discutidas durante el curso*
- Mantra de Shneiderman, *ya discutido durante el curso*
  - Vision general
  - Zoom y filtrar
  - Detalles bajo demanda



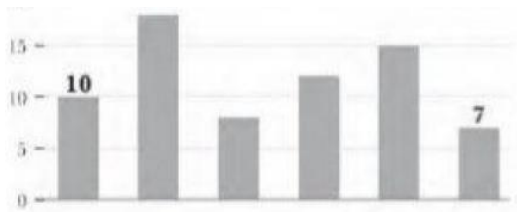
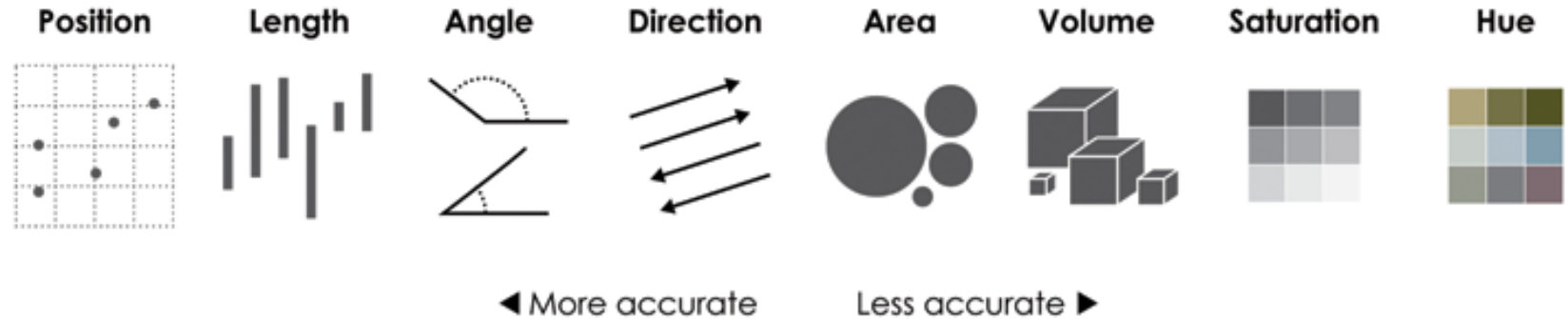
# Heurísticas de Zuk y Carpendale

1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

# Heurísticas de Zuk y Carpendale

1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. **No esperar un orden de lectura basado en el color**
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

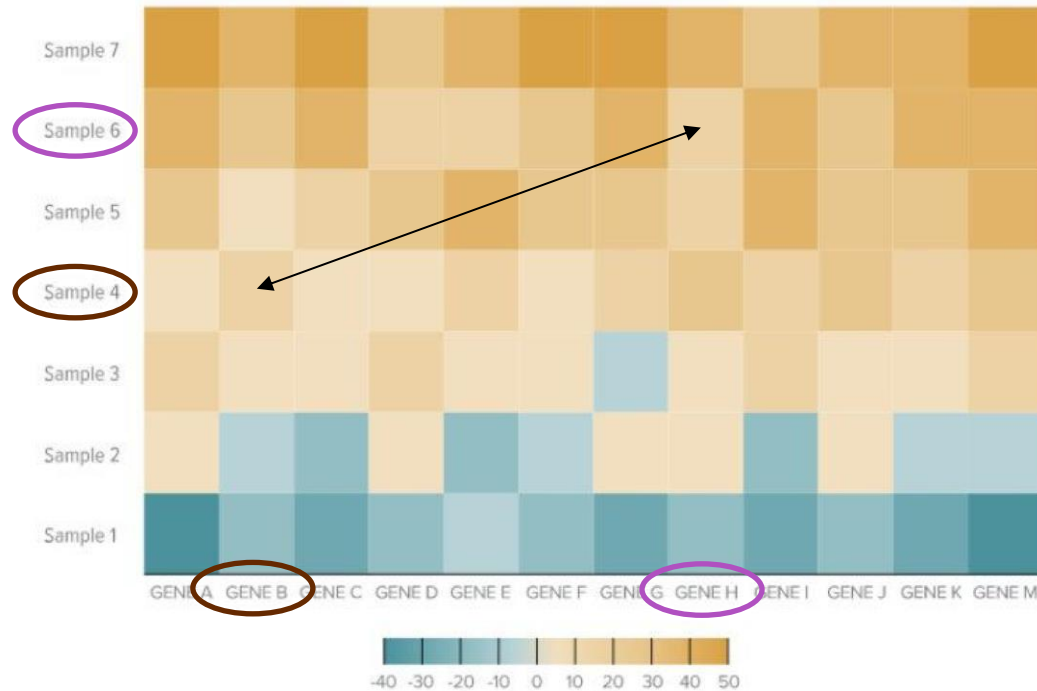
# Señales visuales



# Heurísticas de Zuk y Carpendale

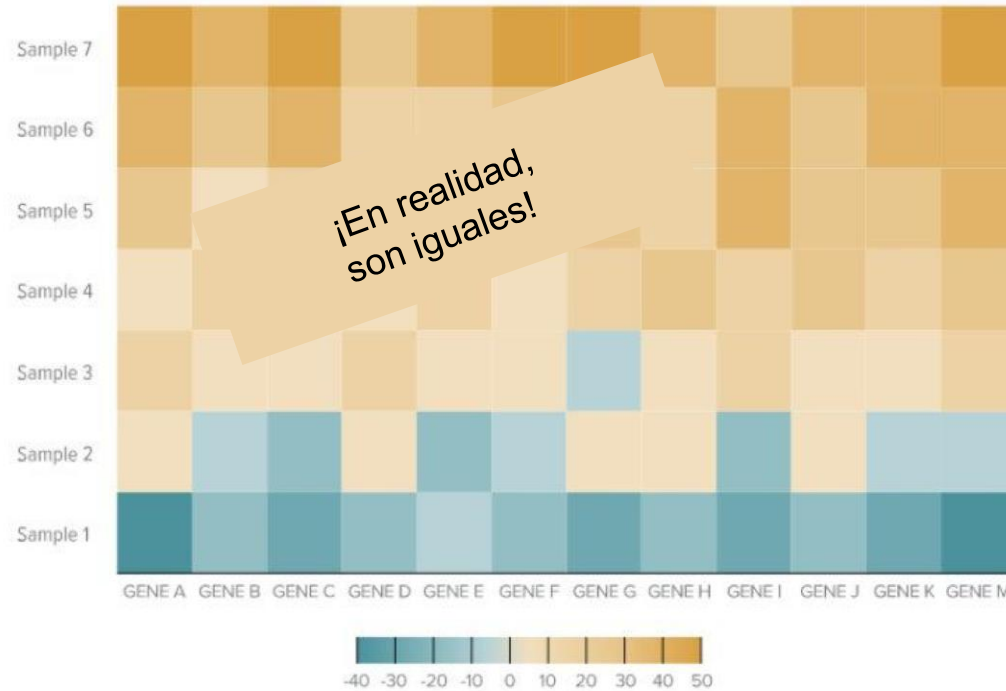
1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. **El contraste local afecta la percepción del color y del gris**
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

# Percepción, color y contexto



Gene B in sample 4 and Gene H in sample 6 look different, uh?

# Percepción, color y contexto

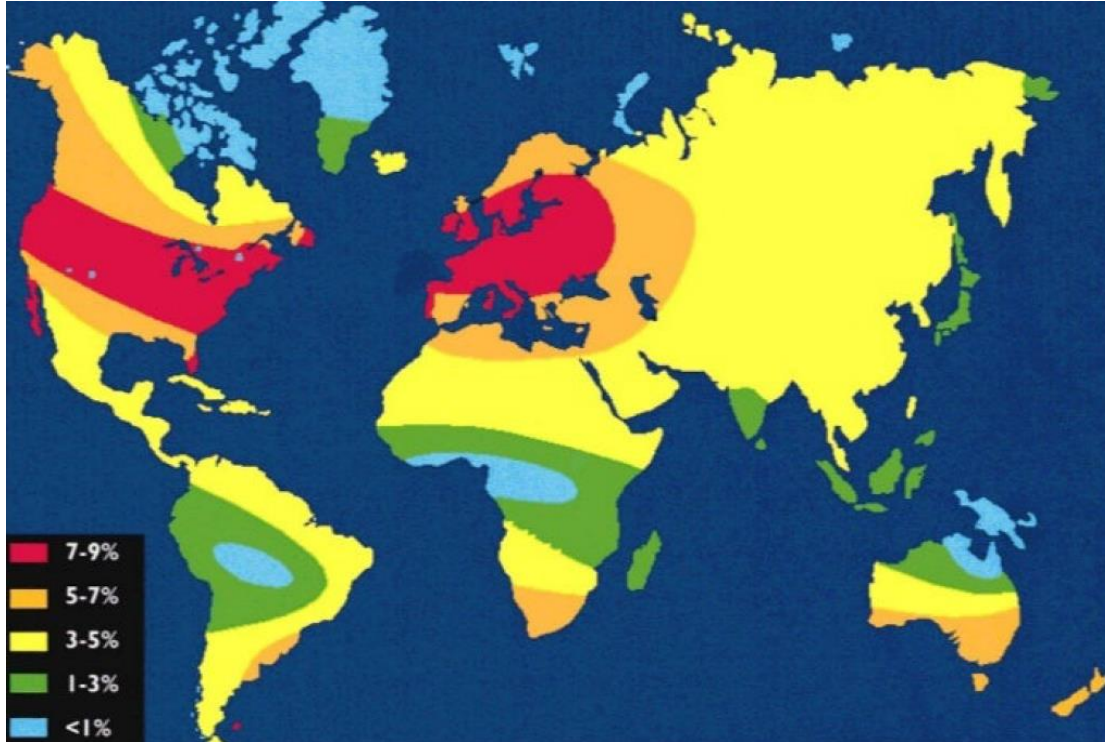


Gene B in sample 4 and Gene H in sample 6 look different, uh?

# Heurísticas de Zuk y Carpendale

1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. **Considerar a las personas con daltonismo**
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

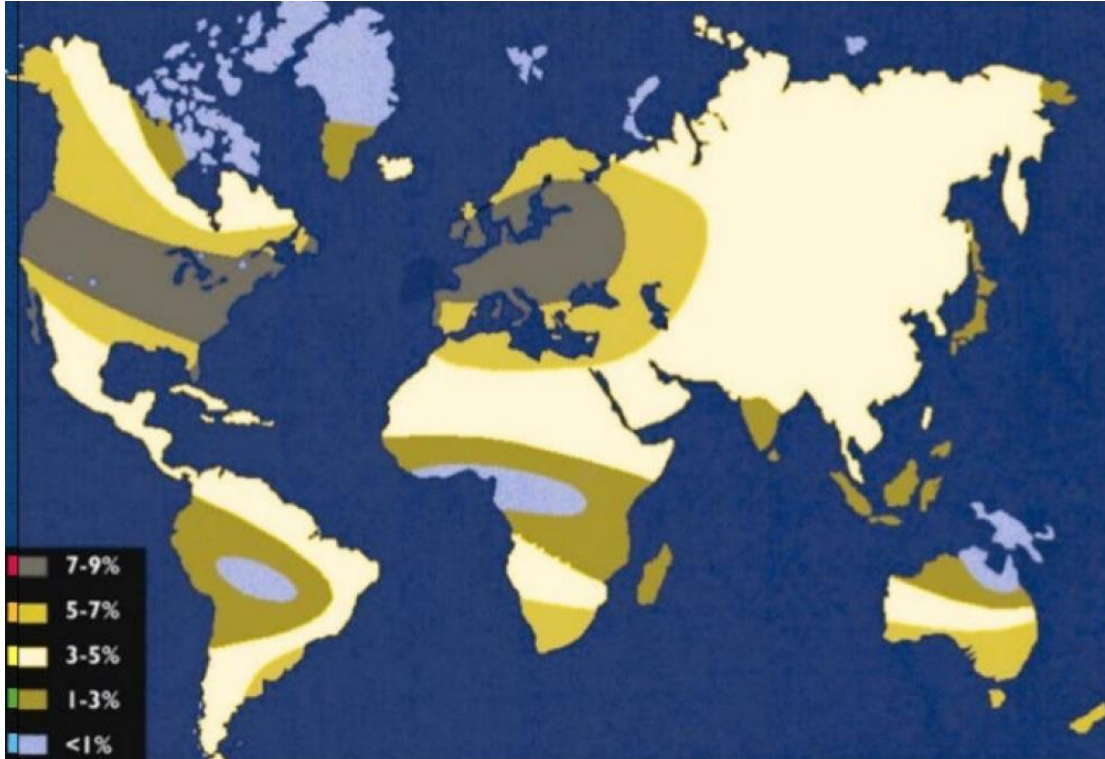
# Color y daltonismo



¿Crees que el daltonismo es algo raro?



# Color y daltonismo

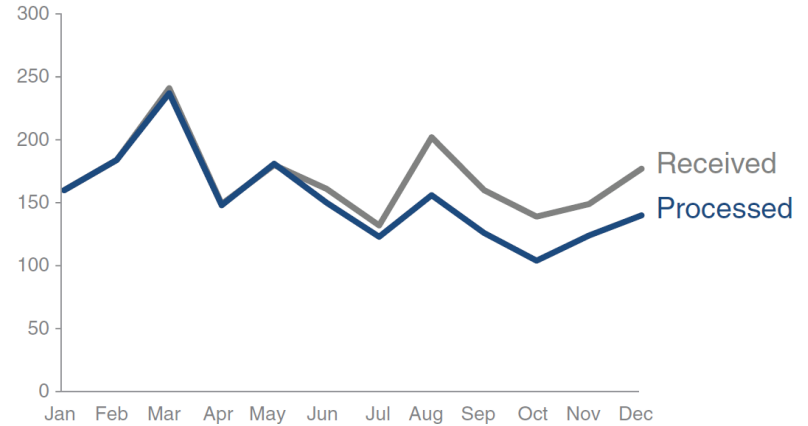
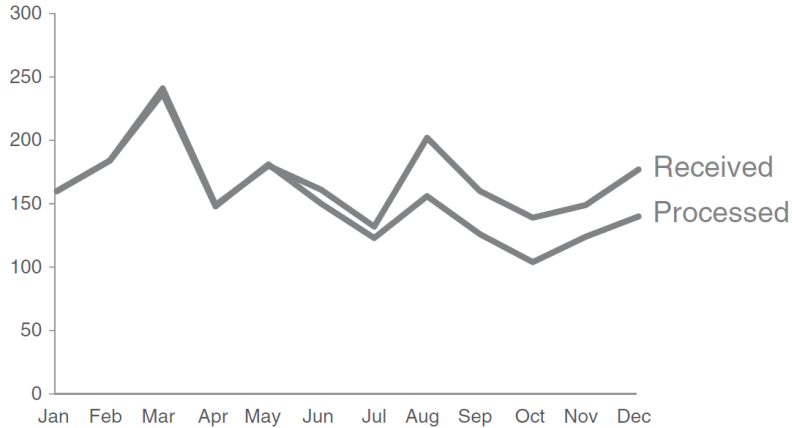


¡Evita los esquemas de color que lo hagan incomprensible para personas con daltonismo!

# Heurísticas de Zuk y Carpendale

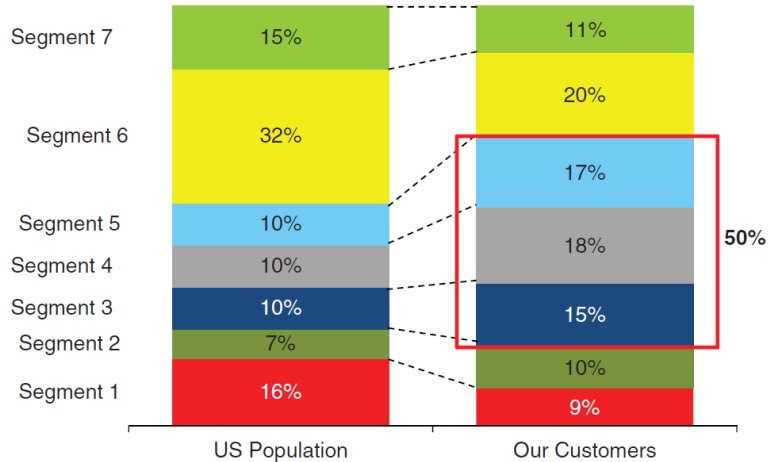
1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. **Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas**
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

# En los gráficos – ¿cuál es el punto?

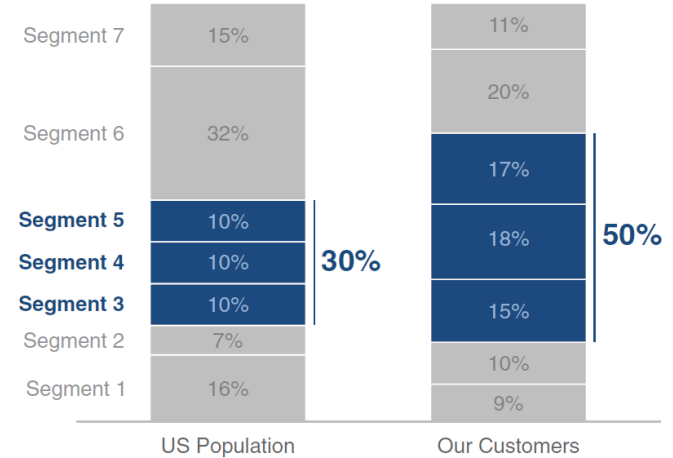


# En los gráficos – evitar arcoíris

Distribution by customer segment



Distribution by customer segment



# En el texto

## Color

What are we doing well? Great Products. **These products are clearly the best in their class.**

Replacement parts are shipped when needed. You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours.

You have a great company – keep up the good work!

## Italics

What are we doing well? Great Products. These products are clearly the best in their class.

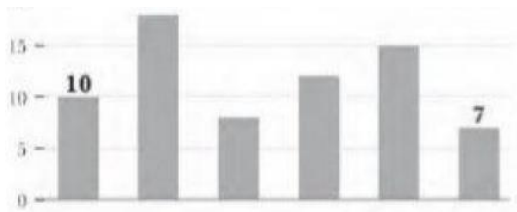
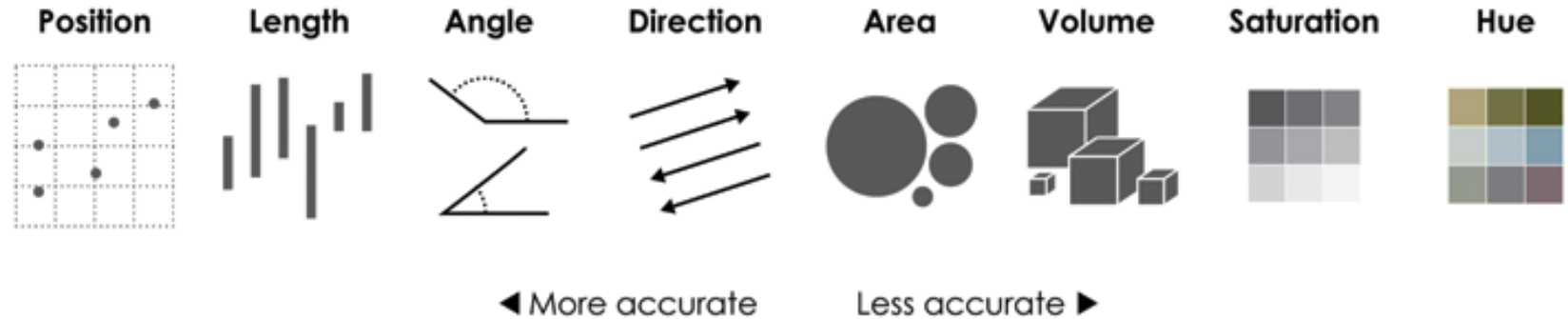
*Replacement parts are shipped when needed.* You sent me gaskets without me having to ask. Problems are resolved promptly. Bev in the billing office was quick to resolve a billing issue I had. General customer service exceeds expectations. The account manager even called to check in after normal business hours.

You have a great company – keep up the good work!

# Heurísticas de Zuk y Carpendale

1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. **La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño**
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

# Señales visuales



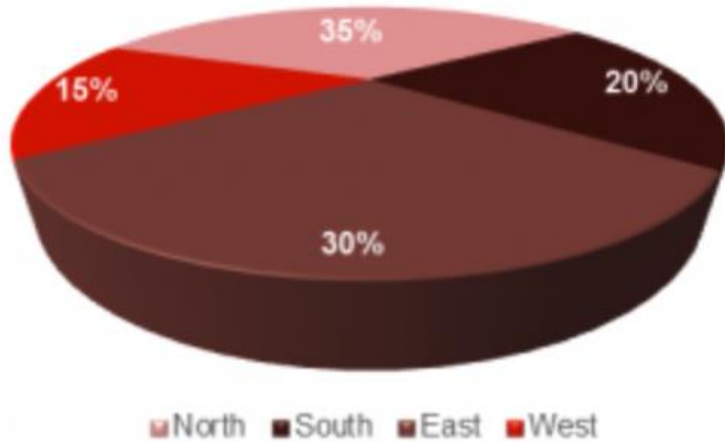
# Heurísticas de Zuk y Carpendale

1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. **Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos**
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

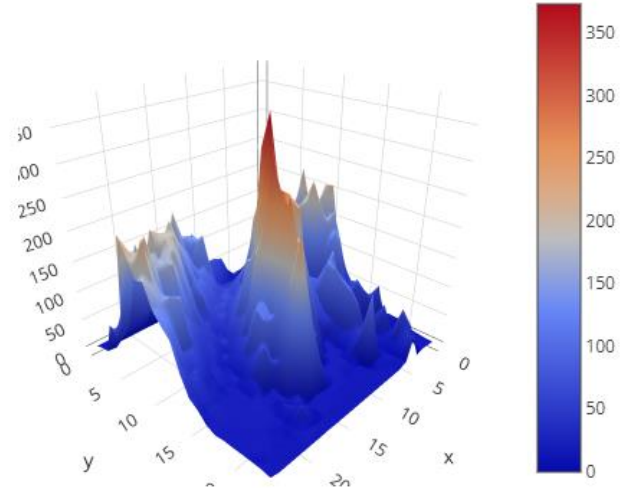


# Uso del 3D

Sales Proportions By Region



Mt Bruno Elevation



# Heurísticas de Zuk y Carpendale

1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. **Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible**
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

# Sobre la Eficiencia

Mayor número  
de ideas posible

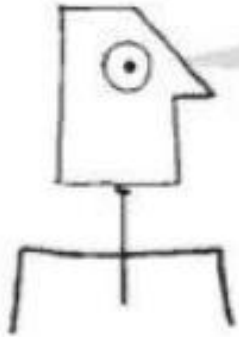


ideas

En el menor  
tiempo posible



time



Usando meno  
tinta posible

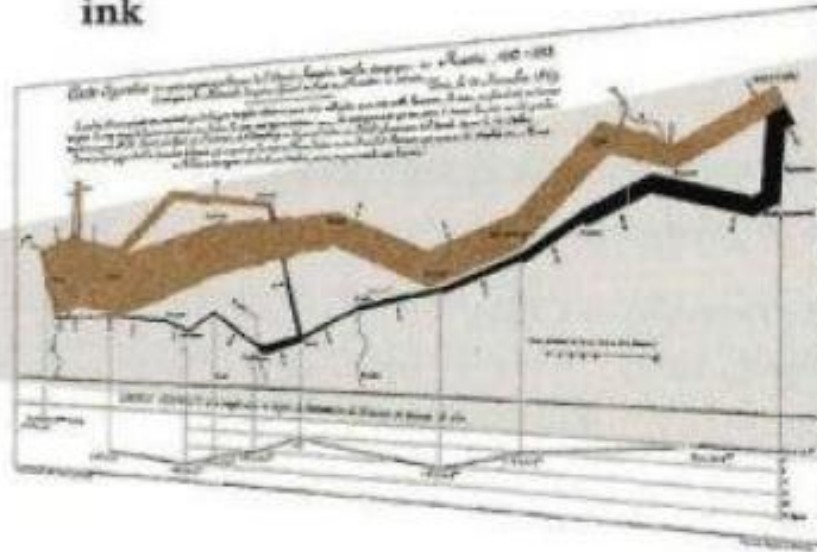


ink

En el menor  
espacio  
posible



space

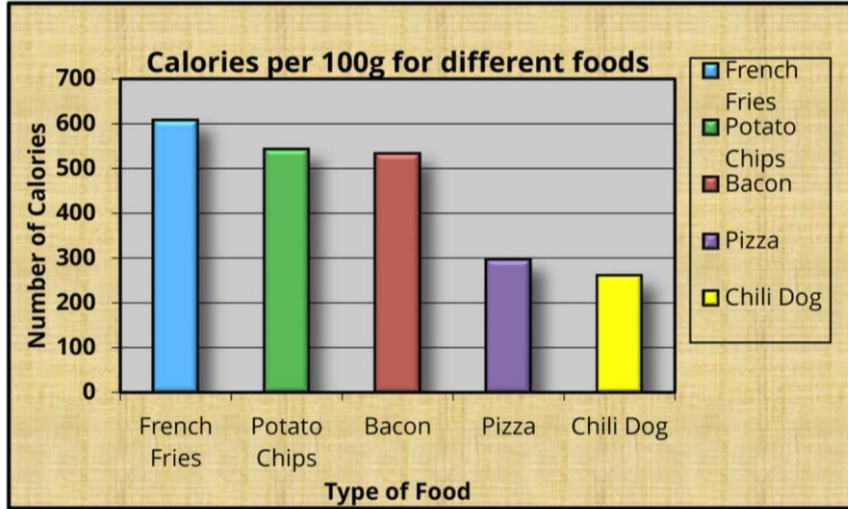


# Heurísticas de Zuk y Carpendale

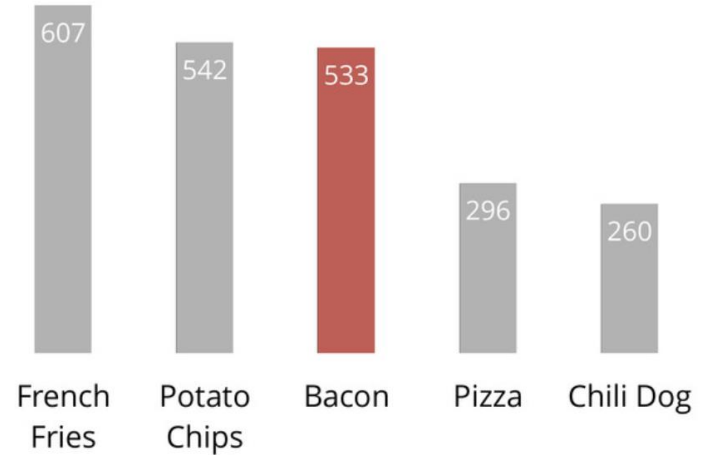
1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
- 10. Eliminar lo superfluo (ink)**
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

# ¿Cuál es mejor?

**Quién:** Personas que creen que el tocino no es tan malo. **Qué:** Comprender las calorías del tocino. **Cómo:** Comparar las calorías del tocino con las de otras comidas chatarra.



Calories per 100g



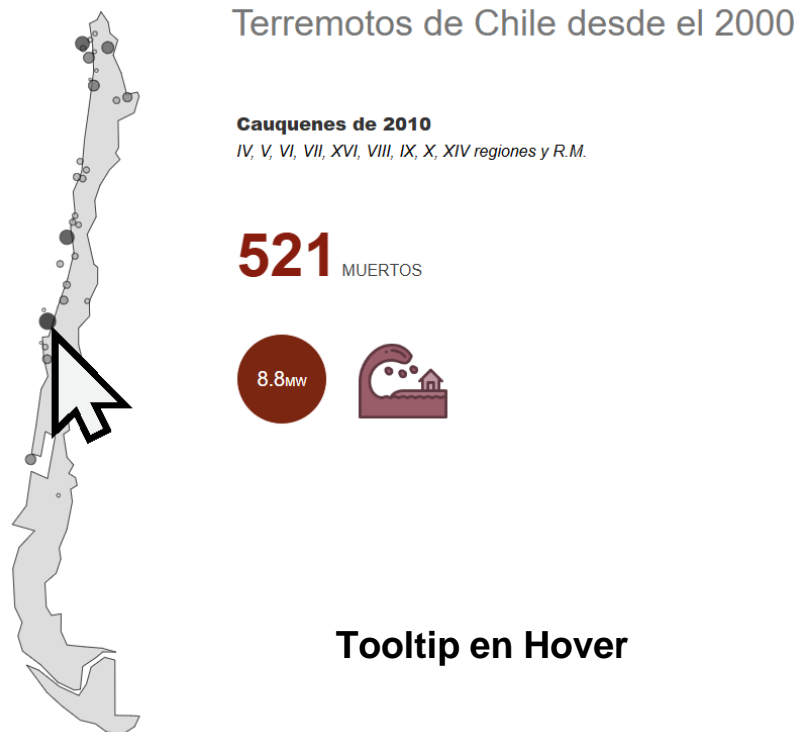
# Heurísticas de Zuk y Carpendale

1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. **Proporcionar múltiples niveles de detalle**
13. Integrar texto donde sea relevante

# Mantra de la visualización interactiva

- Overview First: **Vista General** → (InfoVis Estática)
- Zoom and Filter: **Ampliar y Filtrar**
- Details-on-Demand: **Detalles Bajo Demanda**

# Detalles Bajo Demanda: *Tooltip en Hover*

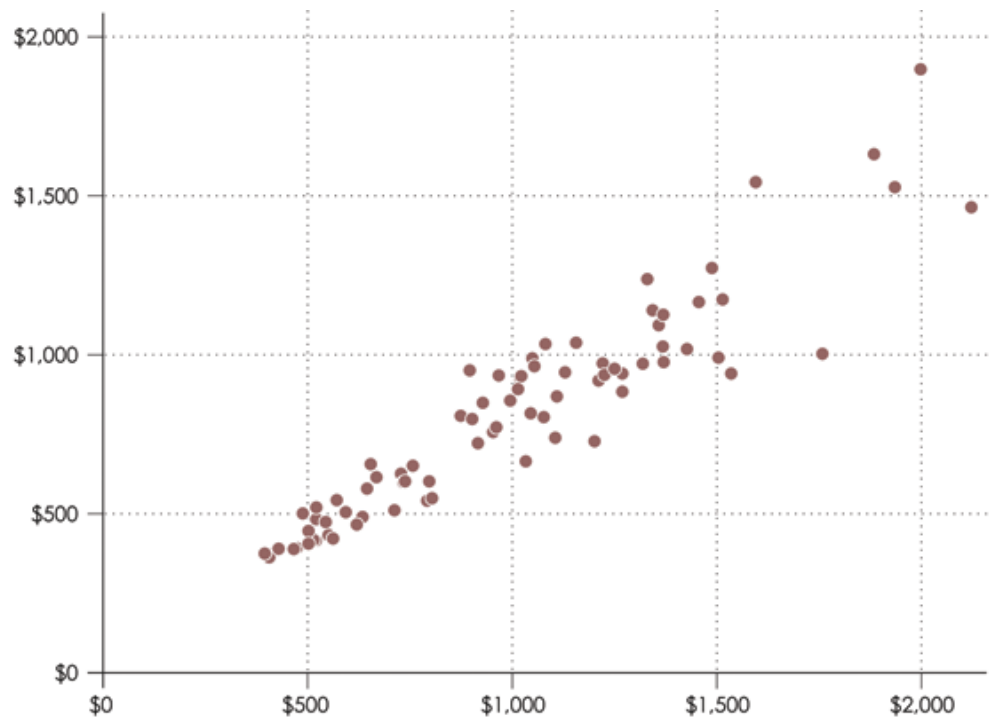




# Heurísticas de Zuk y Carpendale

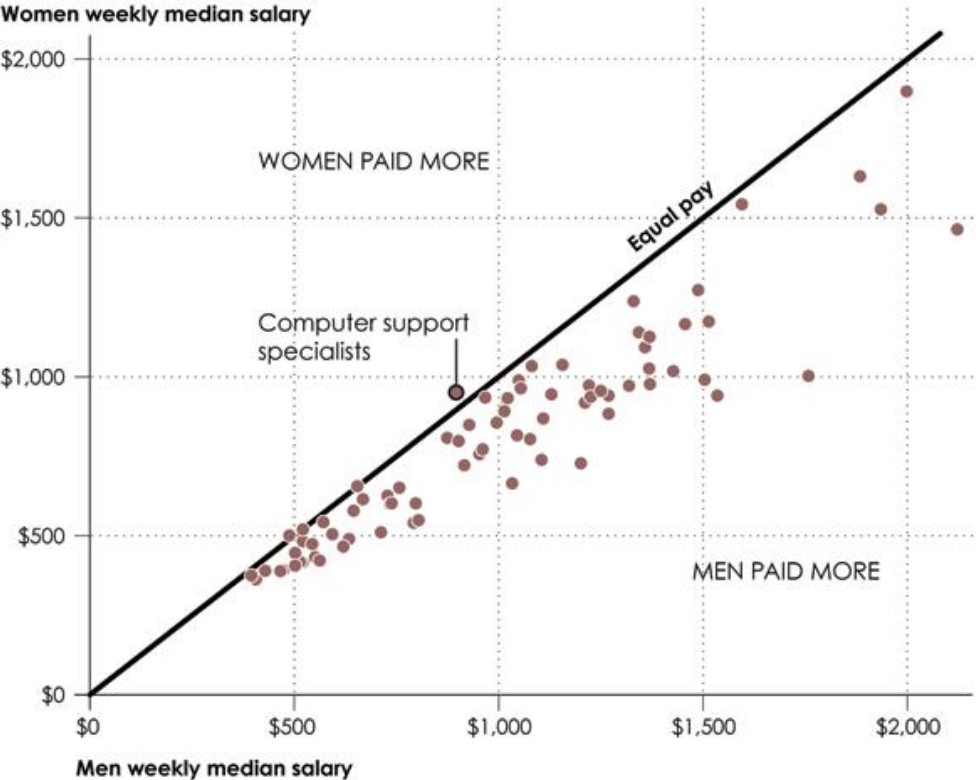
1. Asegurar que las variables visuales sean adecuadas para la comparación
2. No esperar un orden de lectura basado en el color
3. La percepción del color varía con el tamaño del elemento coloreado
4. El contraste local afecta la percepción del color y del gris
5. Considerar a las personas con daltonismo
6. Utiliza sabiamente las variables visuales preatentivas
7. La evaluación cuantitativa requiere variaciones en la posición o el tamaño
8. Preservar la dimensionalidad gráfica de los datos
9. Poner la mayor cantidad de datos en el menor espacio posible
10. Eliminar lo superfluo (ink)
11. Considerar las Leyes de la Gestalt
12. Proporcionar múltiples niveles de detalle
13. Integrar texto donde sea relevante

# Contexto



# Contexto

Gender pay gap in 2011



Source: Bureau of Labor Statistics

# Evaluación Cualitativa y Cuantitativa

- La **evaluación cualitativa** se centra en comprender las experiencias, percepciones y comportamientos de los usuarios al interactuar con la visualización de datos.
  - Think aloud (hablar a voz alta) utilizando heurísticas como apoyo
  - Entrevistas
  - Grupos focales
  - Observaciones
- La **evaluación cuantitativa** se basa en la recolección de datos numéricos que se pueden analizar estadísticamente.
  - Cuestionarios psicométricos: puntuaciones de satisfacción, etc.
  - Prueba de usuario: tiempo de ejecución, tasas de error, etc.

Se pueden combinar: enfoque **cualitativo-cuantitativo**.

# Evaluación Cuantitativa / Cuestionarios psicométricos

- **Evaluación Absoluta:** Se utiliza para analizar la calidad de una única InfoVis, evaluando si cumple con los estándares esperados o si los usuarios la perciben de manera positiva o negativa.
- **Evaluación Comparativa:** Se usa cuando se quiere comparar varias versiones de una InfoVis o distintos grupos de usuarios. Este tipo de evaluación es útil para detectar cuál versión o diseño es superior.

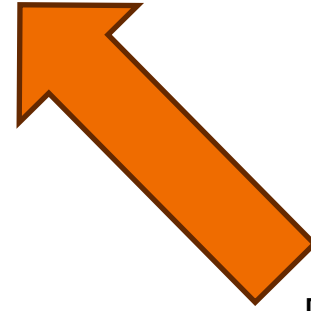
# Cuestionarios psicométricos

¿Cuánto estas satisfecho de esta visualización?



# Cuestionarios psicométricos

¿Cuánto estas satisfecho de esta visualización?



Probablemente **no es**  
una buena pregunta.

Hay cuestionarios mejores diseñados para visualizaciones. Ejemplo, Locoro et al., donde se evalúan dimensiones como la utilidad, claridad, capacidad informativa, belleza y valor general.

# Evaluación Cuantitativa / Pruebas de usuario

- **Planificación:** Las tareas se diseñan en función de los objetivos específicos de la InfoVis, como informar, demostrar o capacitar a los usuarios.
- **Medidas Cuantitativas:** Se recolectan datos objetivos, como la tasa de error o el tiempo de ejecución, para evaluar el rendimiento del usuario.
- **Comparación:** Los resultados de las pruebas se comparan con una referencia, como otra versión de la InfoVis o un valor óptimo de desempeño.
- **Evaluación Sumativa:** Este tipo de evaluación se realiza al final del desarrollo para verificar si la InfoVis cumple con los requisitos establecidos.



# Ejemplo de cuestionarios y prueba de usuario

Estudio de técnicas de interacción novedosa para la navegación de información geoespacial.

- Gestos para smartphones
- Gestos para tablet

En alternativa al pinch to zoom.

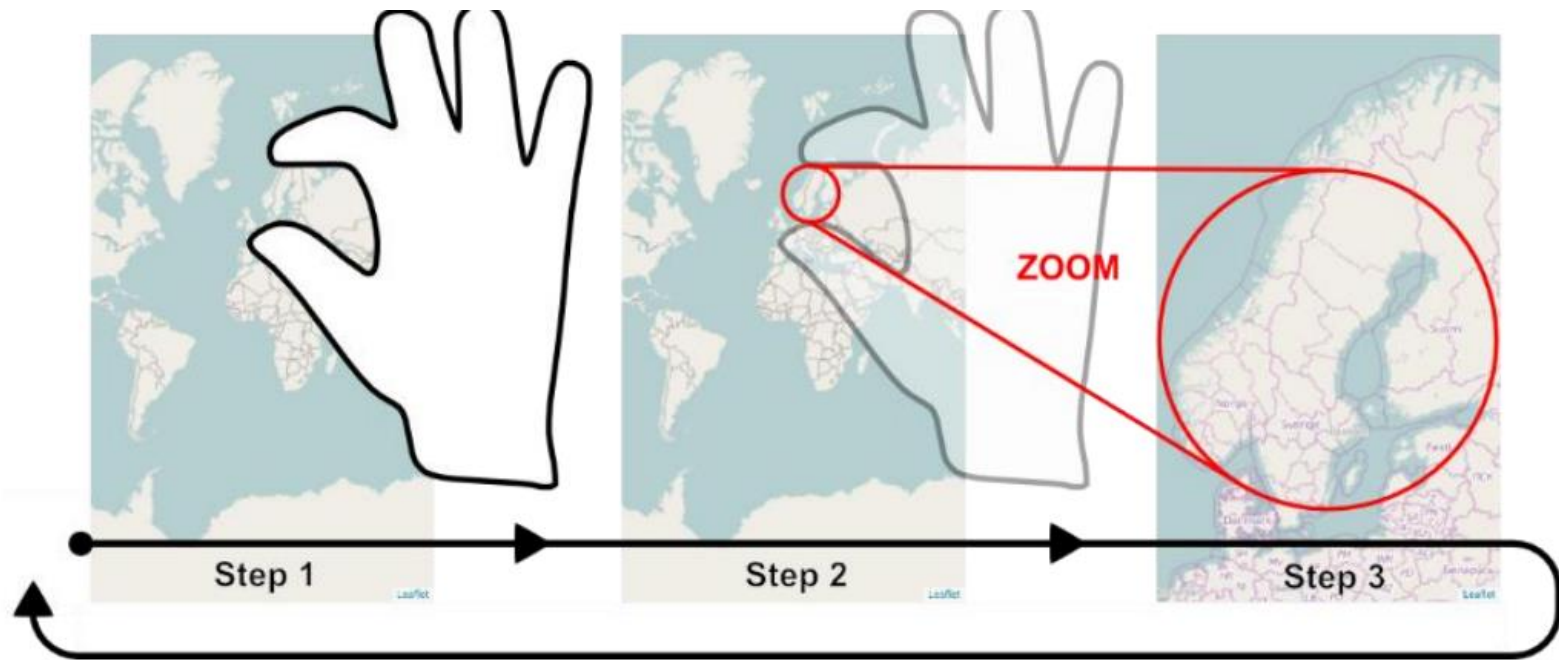
## Enhancing Pinch-Drag-Flick Paradigm with Two New Gestures: Two-Finger-Tap for Tablets and Tap&Tap for Smartphones

Alessio Bellino

University of Milano-Bicocca  
Viale Sarca 336/14, Milano, Italy  
bellino@disco.unimib.it

**Abstract.** The mobile versions of services such as Google Maps or Open Street Maps allow the exploration of maps on smartphones and tablets. The gestures used are the pinch to adjust the zoom level and the drag/flick to move the map. In this paper, two new gestures to adjust the zoom level of maps (but also of images and documents) are presented. Both gestures – with slight differences – allow the identification of a target area to zoom, which is enlarged automatically up to cover the whole map container. The proposed gestures are added to the traditional ones (drag, pinch and flick) without any overlap. Therefore, users do not need to change their regular practices. They have just two more options to control the zoom level. One of the most relevant and appreciated advantages has to do with the gesture for smartphones (Tap&Tap): this allows users to control the zoom level with just one hand. The traditional pinch gesture, instead, needs two hands. According to the test results on the new gestures in comparison with the traditional pinch, 30% of time is saved on tablets (Two-Finger-Tap gesture) whereas 14% on smartphones (Tap&Tap gesture).

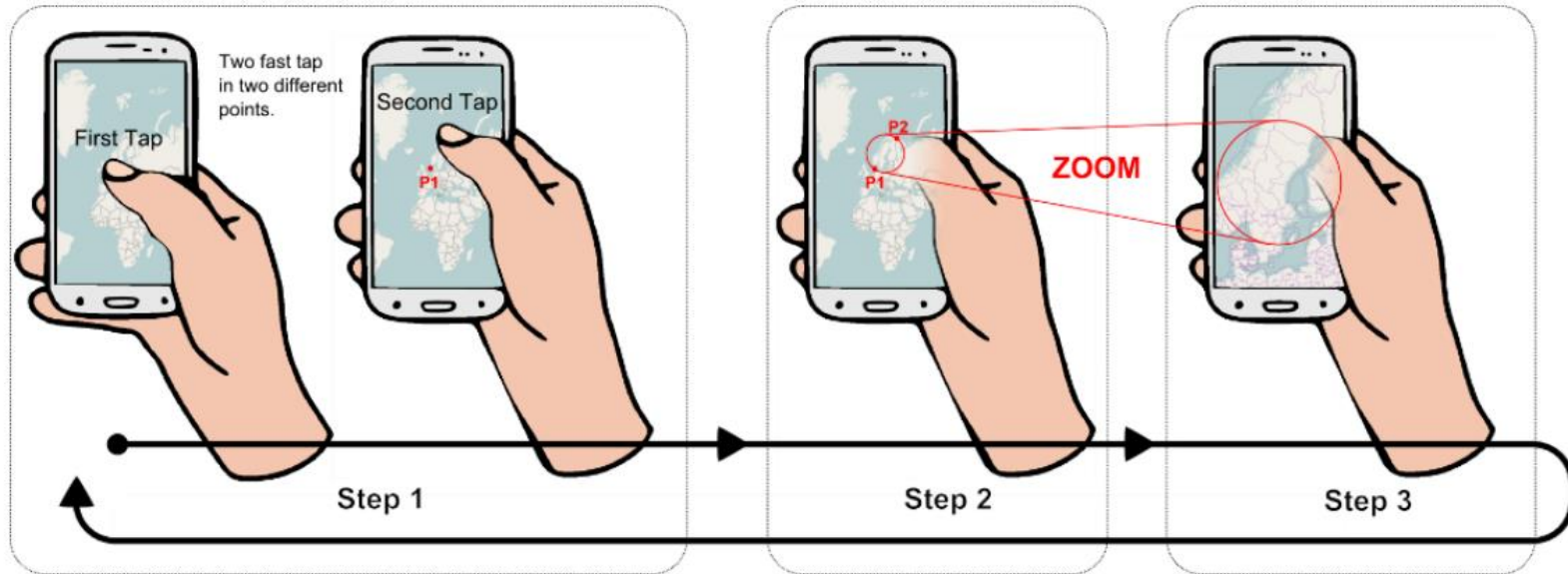
# Gesto para tablet



# Enhancing Touch Drag Paradigm with Two New Gestures: Two-Finger-Tap Tablets and Tap&Tap for Smartphones

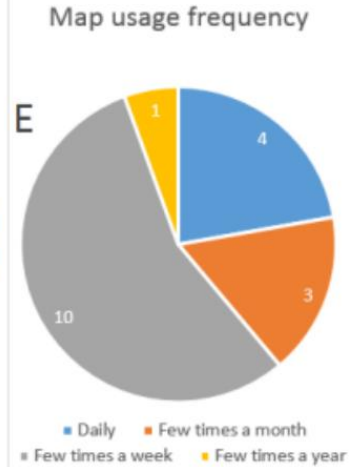
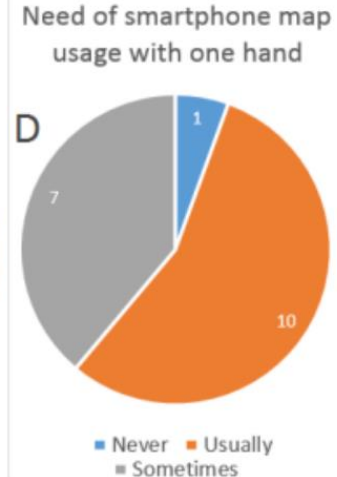
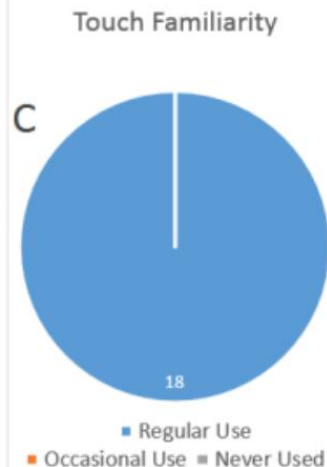
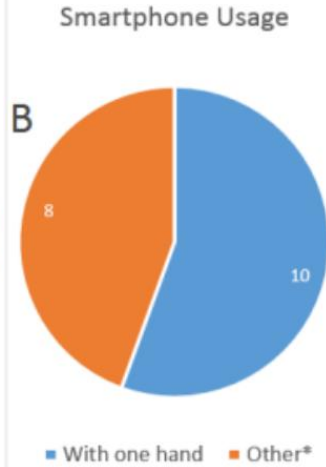
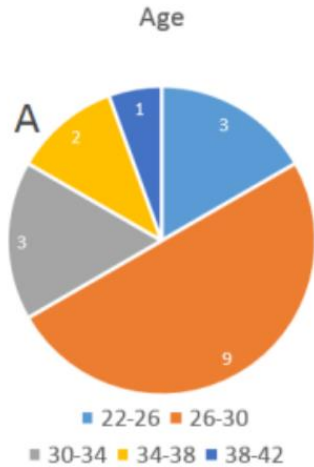
<https://youtu.be/UXqQr38W2oo>

# Gesto para smartphone



Enhancing Pinch-Drag-  
Paradigm with Two New  
Gestures: Two-Finger-Tap  
Tablets and Tap&Tap for  
Smartphones

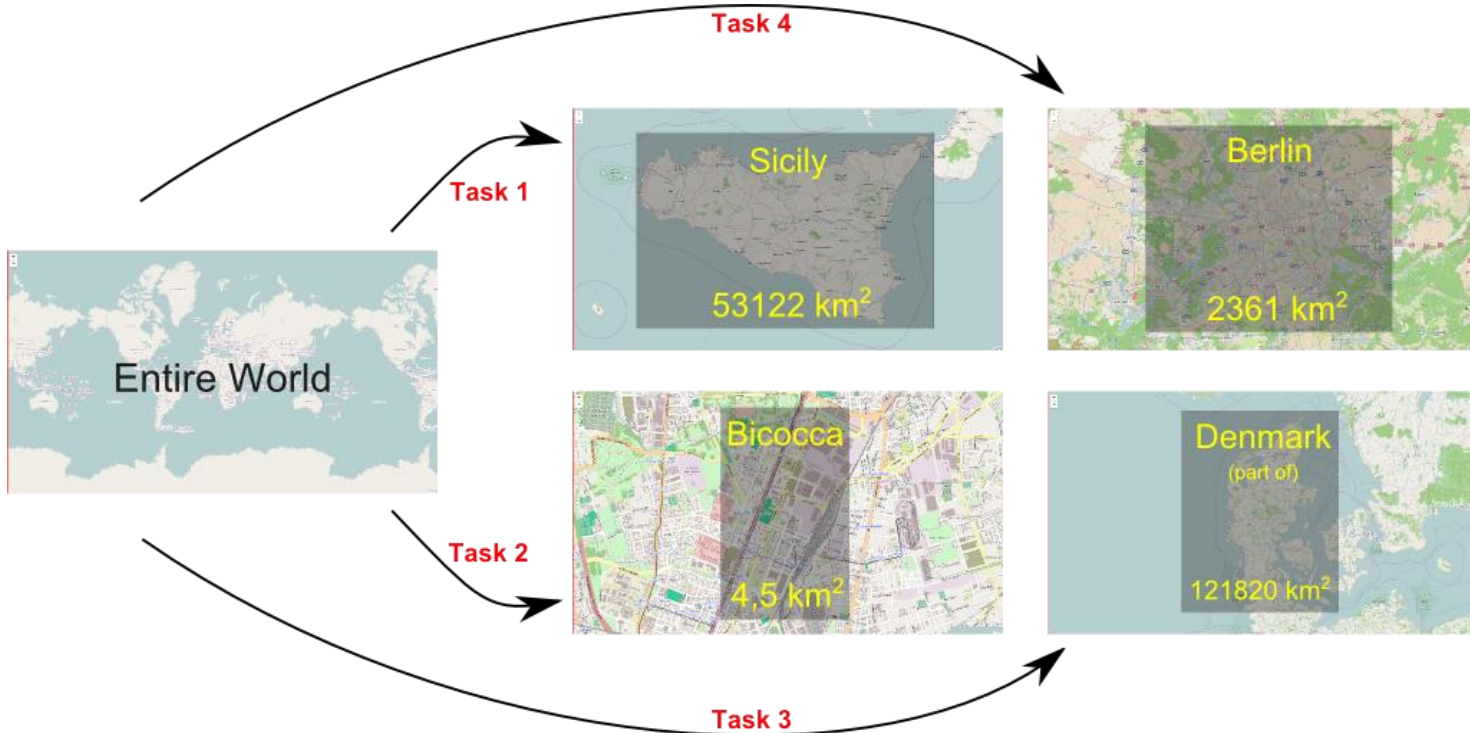
# Usuarios



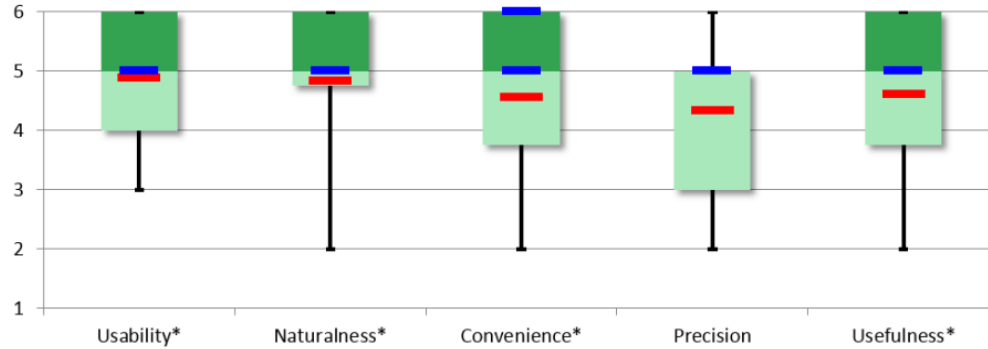
**¡Gráficos  
de pastel!**



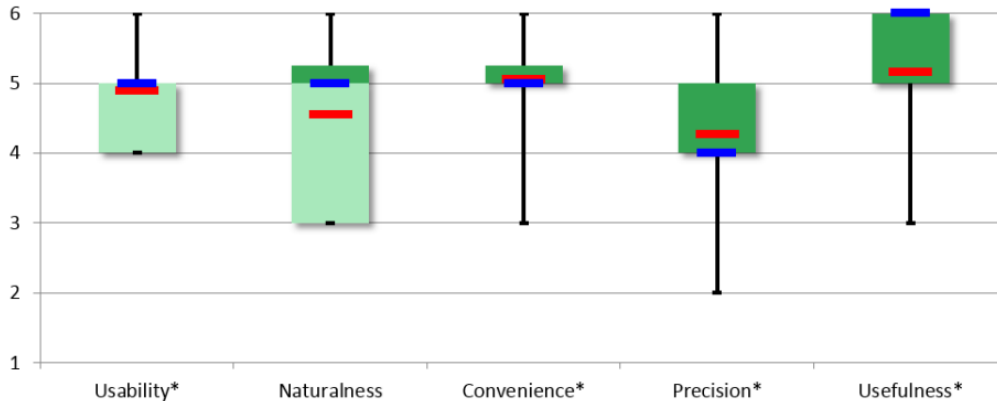
# Prueba de usuario / las tareas



# Cuestionario psicométrico / evaluación absoluta



**Gestos para tablet**



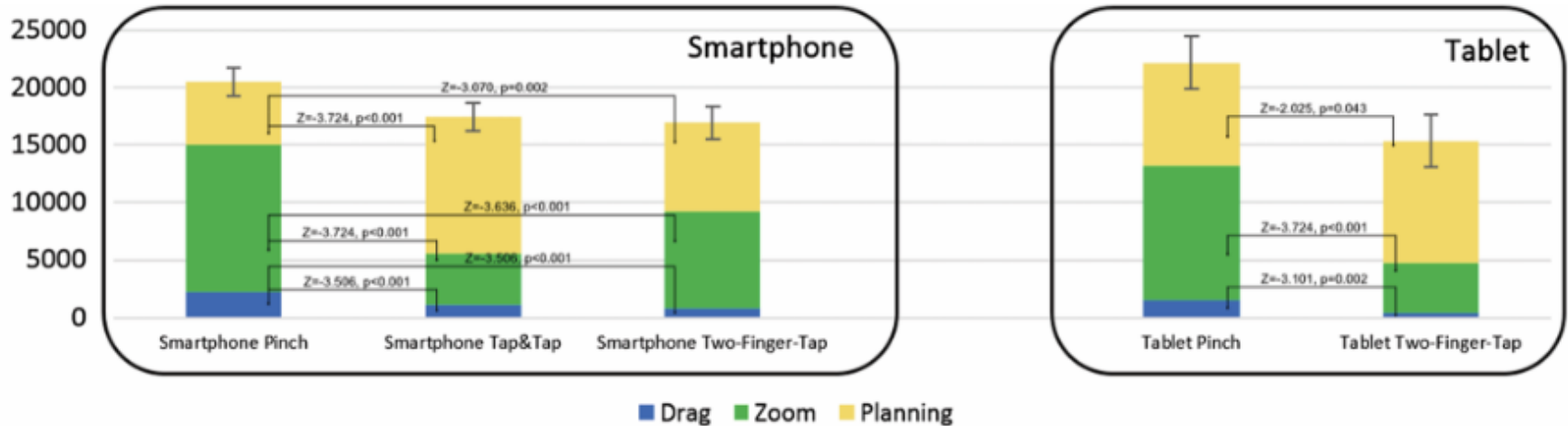
**Gestos para smartphones**



# Prueba de usuario / los resultados

	Tablet (two stages)		Smartphone (three stages)		
	Pinch	Two-Finger-Tap	Pinch	Tap&Tap	Two-Finger-Tap
<i>Sicily</i>	$Z=-2.896; p<0.004^*$ 3909 (SD=1000)	2375 (SD =1051)	$Z=-2.591; p<0.010^*$ 3924 (SD=893)	$Z=-1.851; p<0.064$ 3285 (SD=947)	3083 (SD=874)
<i>Bicocca</i>	$Z=-2.722; p<0.006^*$ 8802 (SD=1822)	6644 (SD=2871)	$Z=-3.114; p<0.002^*$ 8683 (SD=1466)	$Z=-2.809; p<0.005^*$ 7531 (SD=1673)	7095 (SD=1745)
<i>Denmark (part of)</i>	$Z=-3.027; p<0.002^*$ 3760 (SD=1170)	2173 (SD=1167)	$Z=-2.025; p<0.043^*$ 2921 (SD=800)	$Z=-1.807; p<0.071$ 2405 (SD=695)	2555 (SD=538)
<i>Berlin</i>	$Z=-2.853; p<0.004^*$ 5814 (STD=2506)	4141 (SD=2331)	$Z=-2.417; p<0.016^*$ 4953 (SD=1247)	$Z=-2.853; p<0.020^*$ 4192 (SD=1005)	4226 (SD=1074)
<i>Total time</i>	$Z=-3.680; p<0.001^*$ 22186 (SD=4994)	15334 (SD=4995)	$Z=-3.506; p<0.001^*$ 20482 (SD=2721)	$Z=-3.462; p=0.001^*$ 17414 (SD=2595)	16960 (SD=3092)

# Prueba de usuario / los resultados



# Recordar formulario

<https://forms.office.com/r/G9dqwCiWF1>

## Tema de proyecto de Visualización de Información (IIC2026)


Este formulario tiene como objetivo recopilar la idea del proyecto y el dataset que utilizarán en el curso. Es fundamental que completen el formulario de manera detallada para que podamos ofrecerles retroalimentación si es necesario.

Recuerden que pueden realizar cambios en su historia o dataset a lo largo del curso. Si hacen modificaciones, deberán enviar un nuevo formulario y justificar los cambios en relación con la versión anterior.


**Nota Importante:** El equipo docente revisará las propuestas enviadas y solo se pondrá en contacto si identifica observaciones relevantes, como inconsistencias o similitudes entre grupos. Por favor, asegúrense de que la información proporcionada sea precisa y clara. Si tienen alguna pregunta, no duden en comunicarse con algún ayudante.

Hi, ALESSIO. When you submit this form, the owner will see your name and email address.


\* Required

1. Número de grupo \* 

Enter your answer


2. Integrantes del grupo 

Enter your answer

3. Nombre descriptivo del *dataset* que utilizarán \* 


Enter your answer

4. Descripción del *dataset*

Pequeña descripción de los datos. \* 

Enter your answer

5. Enlace a los datos

Puede ser a un drive \* 

Enter your answer

# Próximas clases

- Apoyo a la entrega 1
- Trabajo en clase
  - Viernes 4 (mañana)
  - Martes 8
  - Jueves 10
  - Viernes 11
- Lleguen con algo listo
  - Código de InfoVis
  - Bocetos
  - Refinar y discutir detalles

No vengas diciendo que **no tienes idea de qué hacer** o que **no encuentras los datos** para hacer lo que quieres...

¡Si no tienes ideas o datos, **hay un problema!**

# IIC2026

# Visualización de Información

Alessio Bellino  
(2024 - 2 / Clase 15)