



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea



# IO6: Superar las restricciones humanas

VI-TRAIN-Crafts - Virtuell TRAINing para la Artesanía tradicional

Nº de referencia: 2020-1-AT01-KA226-VET-092635

## *Resultados finales*

Proporcionado por:

Michael Reiner y Marco Nemetz / IMC Krems  
Gerald Wagenhofer / UBW GmbH  
Viena, mayo de 2023



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea

El apoyo de la Comisión Europea a la producción de esta publicación no constituye una aprobación de los contenidos, que reflejan únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.



está licenciado bajo CC-BY-NC-SA por el consorcio VI-TRAIN-Crafts.



## Contenido

1.	<i>¿DE QUÉ SE TRATA EL PROYECTO VI-TRAIN-CRAFTS.....</i>	3
2.	<i>DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE MAREO POR MOVIMIENTO .....</i>	5
3.	<i>RESULTADOS DEL CUESTIONARIO VRWALK MARZO 2023.....</i>	9
4.	<i>RESULTADOS DEL CUESTIONARIO VRWALK.....</i>	19
5.	<i>EVALUACIÓN DEL ENFOQUE SELECCIONADO.....</i>	29
6.	<i>CONCLUSIONES.....</i>	30
	6.1. Resumen de logros .....	30
	6.2. Póngase en contacto con el responsable de protección de datos del coordinador.....	30

## 1. ¿DE QUÉ SE TRATA EL PROYECTO VI-TRAIN-CRAFTS

El Patrimonio Cultural (CH) está en el punto de mira de la Unión Europea como motor del empleo, el impulso económico y el desarrollo. Con el fin de garantizar la longevidad y la usabilidad del patrimonio europeo, es inevitable mantenerse al día con los requisitos de la sociedad, como las nuevas tecnologías y la digitalización.

La crisis de la COVID-19 añadió cierta urgencia a la cuestión, ya que las organizaciones de formación sufrieron mucho las restricciones y las nuevas normas, que amenazaban las actividades tradicionales de educación y formación. Especialmente en lo que respecta a la formación práctica, en la que los instructores deben acercarse mucho a los alumnos para enseñarles habilidades prácticas.

El consorcio de VI-TRAIN Crafts ha asumido el reto de desarrollar una formación innovadora para la artesanía tradicional/amenazada y la gestión de daños en edificios, lo que impulsará la digitalización de la formación en Patrimonio Cultural (construido). Se presta mucha atención a los oficios que ya casi no se entrenan. Muchas de esas artesanías necesitan mucha experiencia y orientación por parte de artesanos experimentados. Esta formación, en particular, se verá reforzada por diversos apoyos a la digitalización.

Los objetivos previstos de VI-TRAIN Crafts eran:

- identificar los medios apropiados de enseñanza a distancia para la formación de artesanos (trabajo manual);
- identificar los medios adecuados de cooperación en línea en materia de formación, en relación con la funcionalidad, el RGPD y la seguridad de los datos;
- Derivar criterios de éxito para soluciones digitales altamente aceptadas
- desarrollar y probar un sistema de formación virtual/3D-crafts mediante el uso de sensores y RV/RA
- desarrollar y probar un sistema de formación en la identificación de daños virtual/3D
- para investigar y probar opciones que superen las restricciones, por ejemplo, la enfermedad de movimiento,
- Desarrollar un sistema de formación de instructores para la aplicación de herramientas seleccionadas en la formación de oficios tradicionales



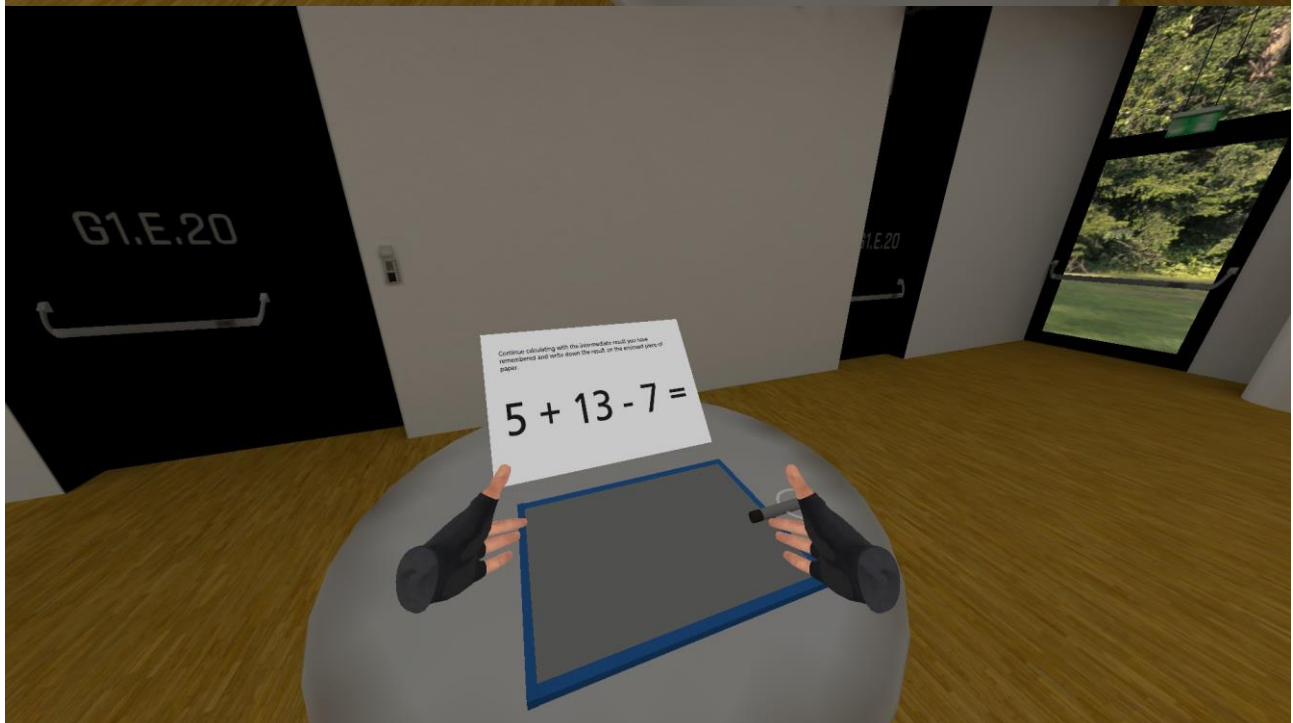
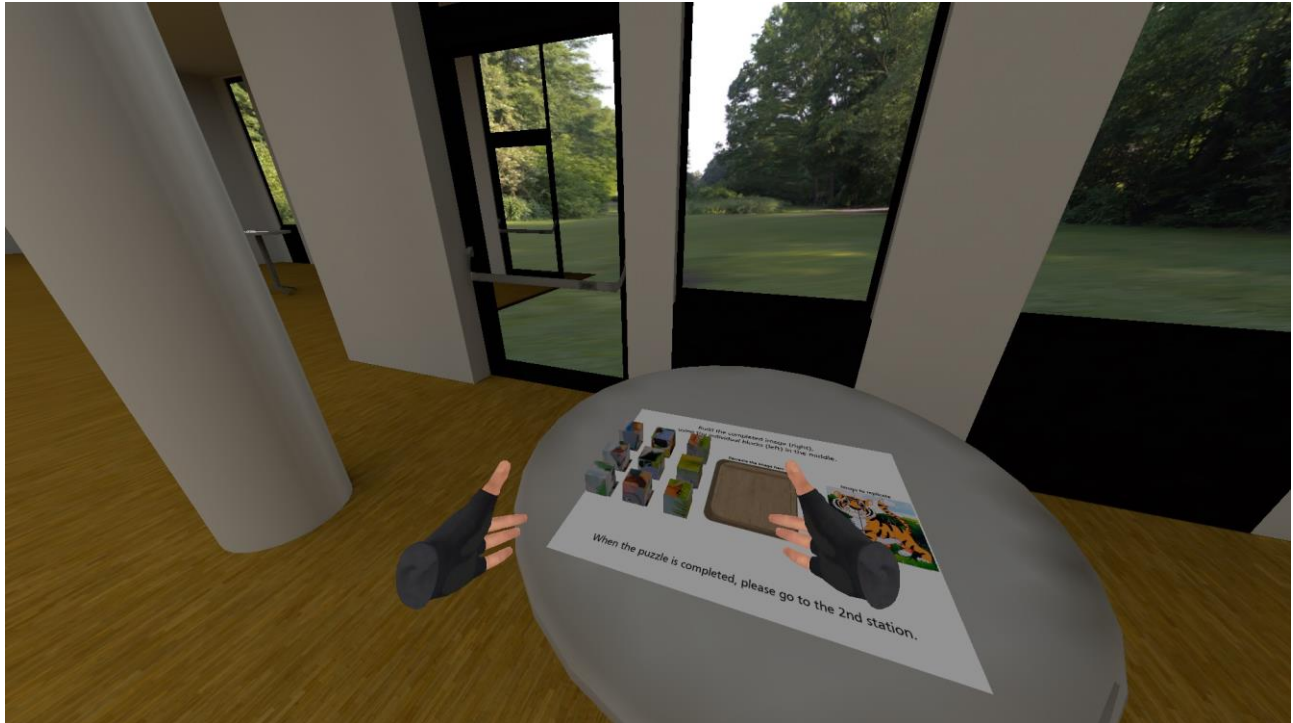
Los participantes de los cursos desarrollados en VI-TRAIN Crafts pueden obtener un certificado europeo mediante un proceso de certificación proporcionado por [ECQA](#), que es una organización internacional especializada en la certificación de habilidades y competencias.

VI-TRAIN Crafts enriquece la oferta de The European Heritage Academy ([EHA](#)), que se encargará de impartir los cursos de formación de VI-TRAIN Crafts una vez finalizado el proyecto. La EHA está situada en Charterhouse Mauerbach, el futuro Centro Comunitario y de Competencia de la UE para la Conservación de la Arquitectura, que se está creando durante [ININCREASE](#), un proyecto piloto para las industrias culturales y creativas, las finanzas, el aprendizaje, la innovación y el patentamiento para las industrias culturales y creativas (FLIP para las ICC-2).



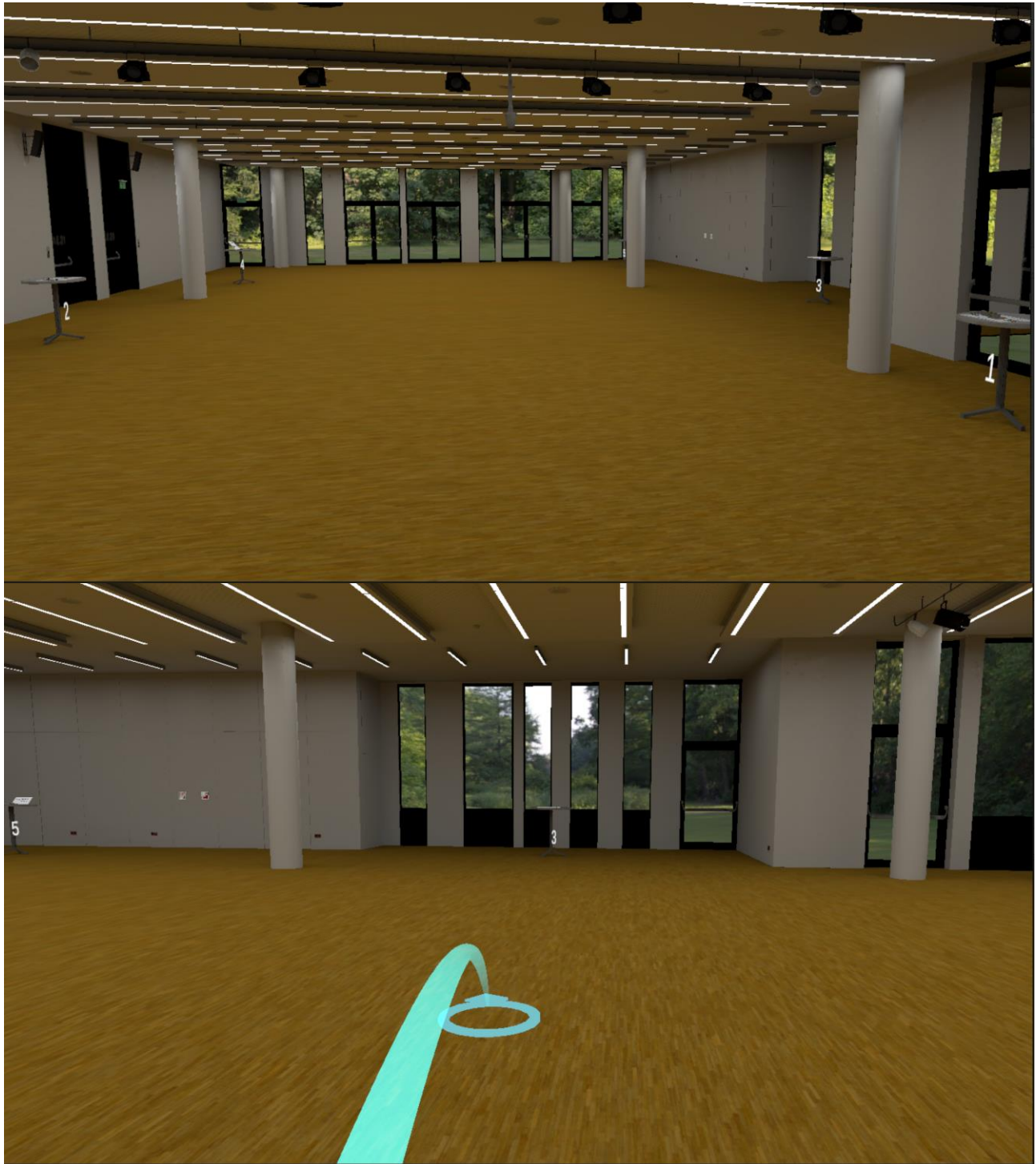
## 2. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE MAREO POR MOVIMIENTO

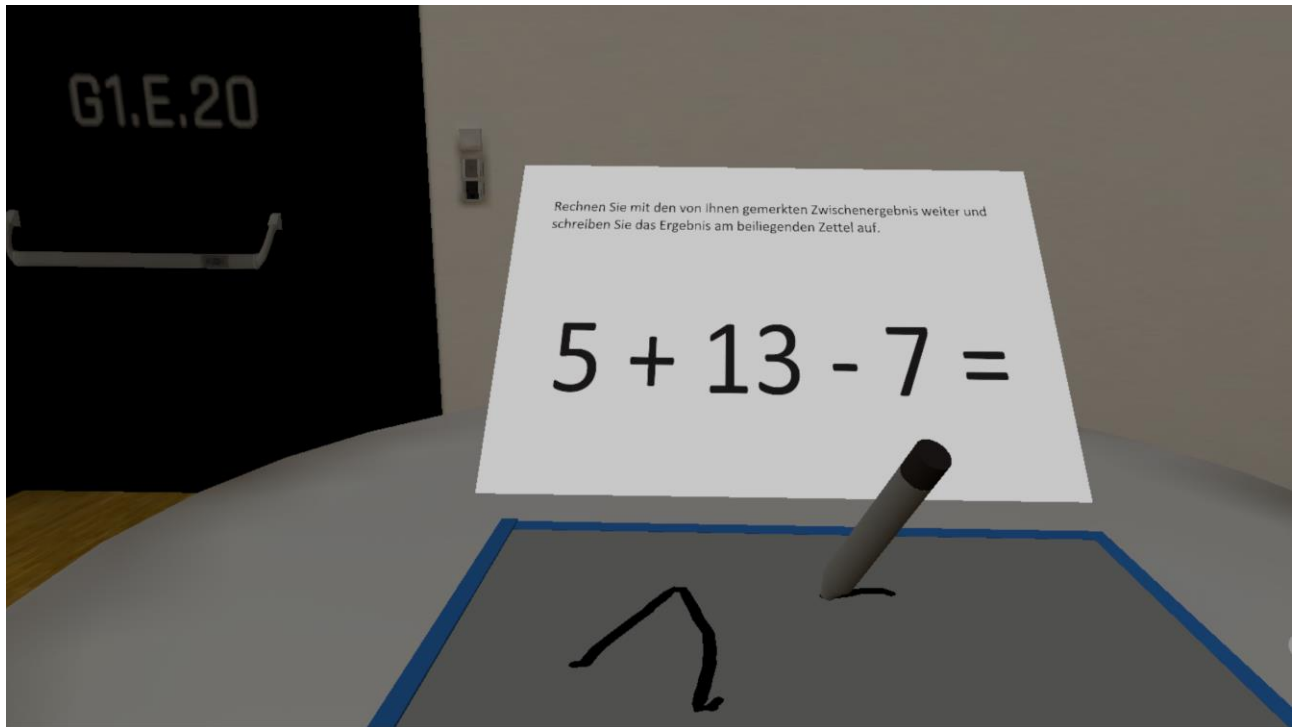
Hay algunas imágenes de la configuración de la prueba:











De hecho, también hay disponible un video de ejemplo:

<https://secure13.nextstepit.at/f/337037>





### 3. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO VRWALK MARZO 2023

El consorcio realizó un análisis estadístico de los resultados del cuestionario de mareo realizado para el proyecto VRWalk. Este análisis de datos se realizó utilizando R y la librería tidyverse.

Los datos tienen 41 observaciones para las 25 preguntas del cuestionario. La mayoría de las preguntas utilizan una escala entre 1 y 5 para indicar el nivel de dificultad de la estación de realidad virtual dada. Además, dos preguntas están abiertas y las preguntas finales registran el sexo y la edad de los participantes.

Para la preparación de los datos, seleccionamos las columnas relevantes, les cambiamos el nombre para mayor claridad y establecimos los niveles de los factores cuando fue necesario.

Distribución por sexo: existe cierto desequilibrio entre los participantes masculinos y femeninos (60% frente a 40%).

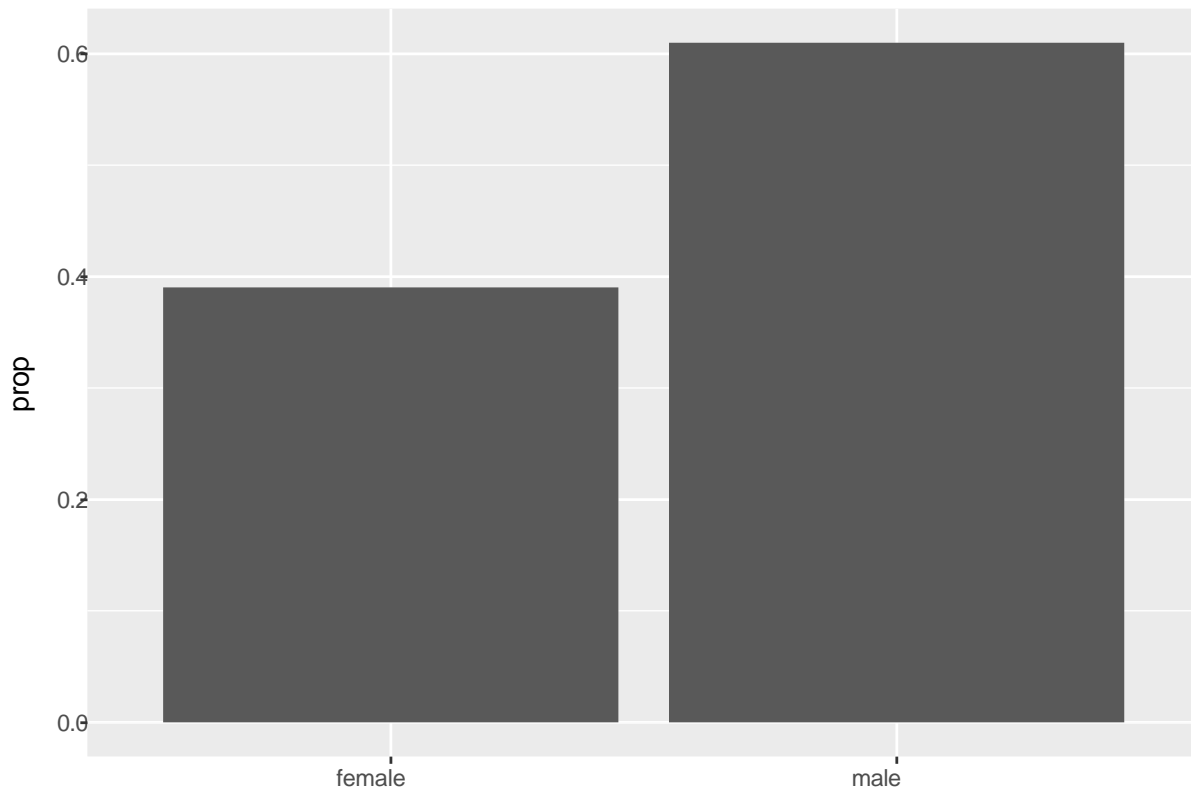


Figura 1: género

En cuanto a la distribución por edades, el participante más joven tenía 16 años, el mayor por el contrario, 56.

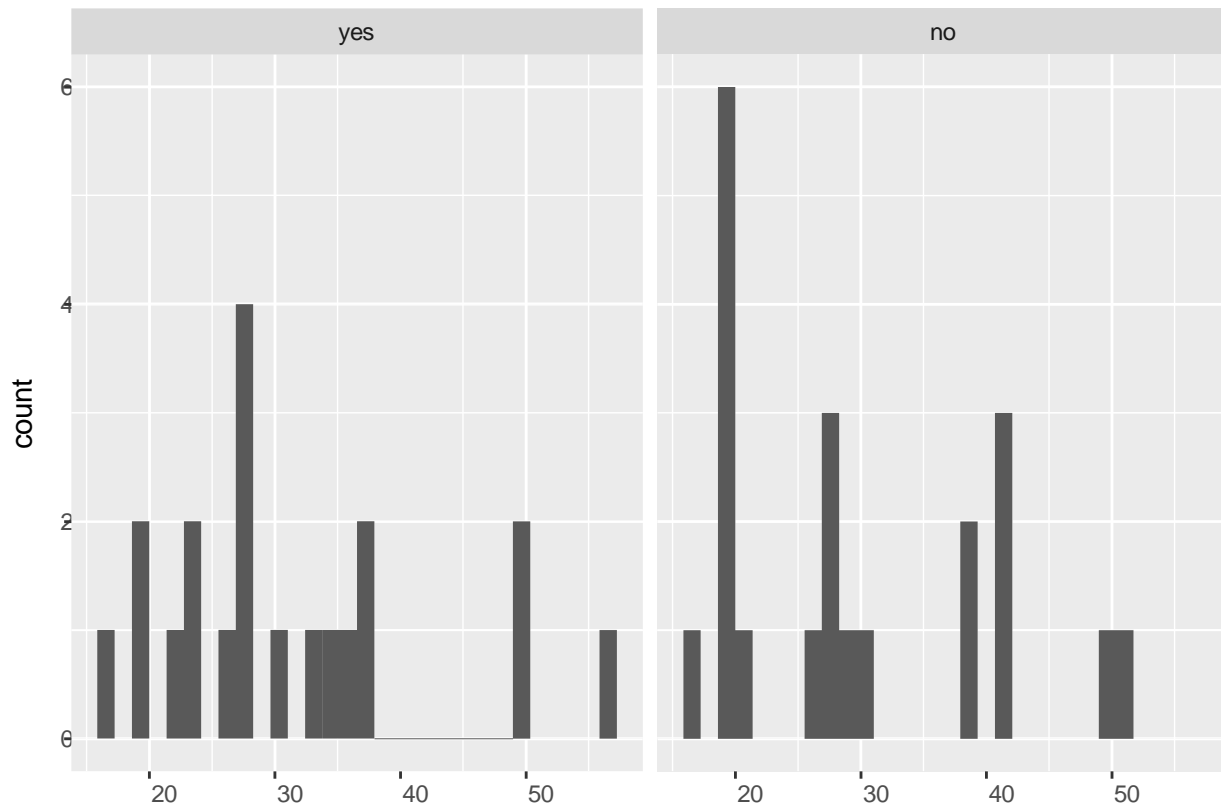
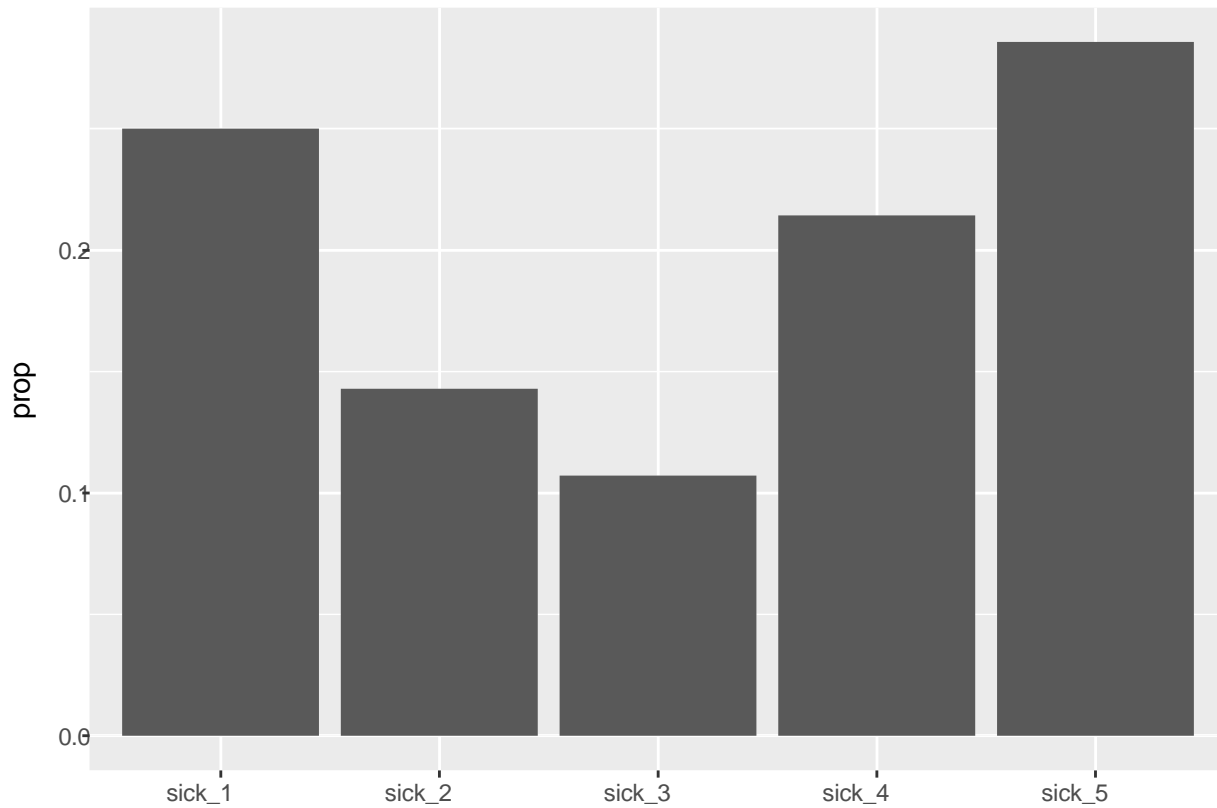


Figura 2: Edad

En primer lugar, echemos un vistazo a las estaciones en las que los participantes se sintieron particularmente mal:



*Figura 3: Enfermo*

Más del 20% de los participantes se sintieron mal después de visitar la Estación 1. Además, en las estaciones 4 y 5 los participantes se sintieron particularmente mal.

Ahora graficamos la dificultad reportada y el grado de bienestar de los participantes para las cinco estaciones.

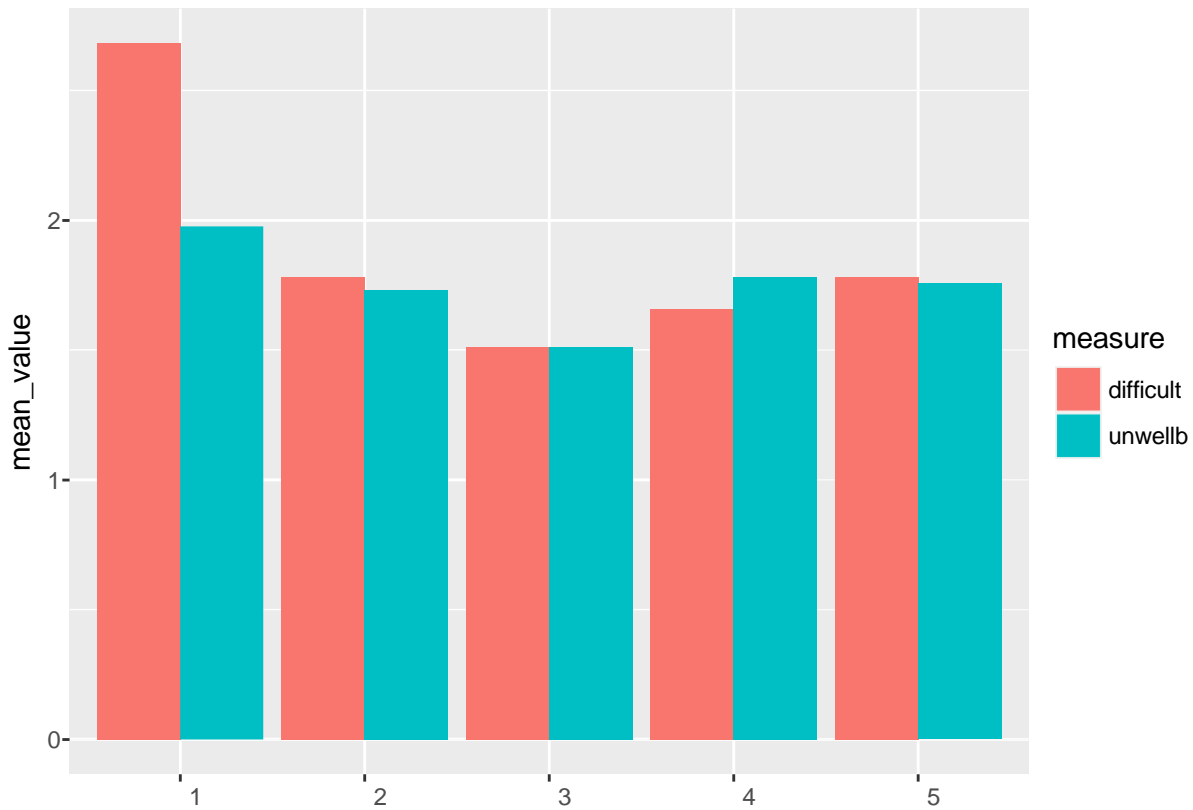
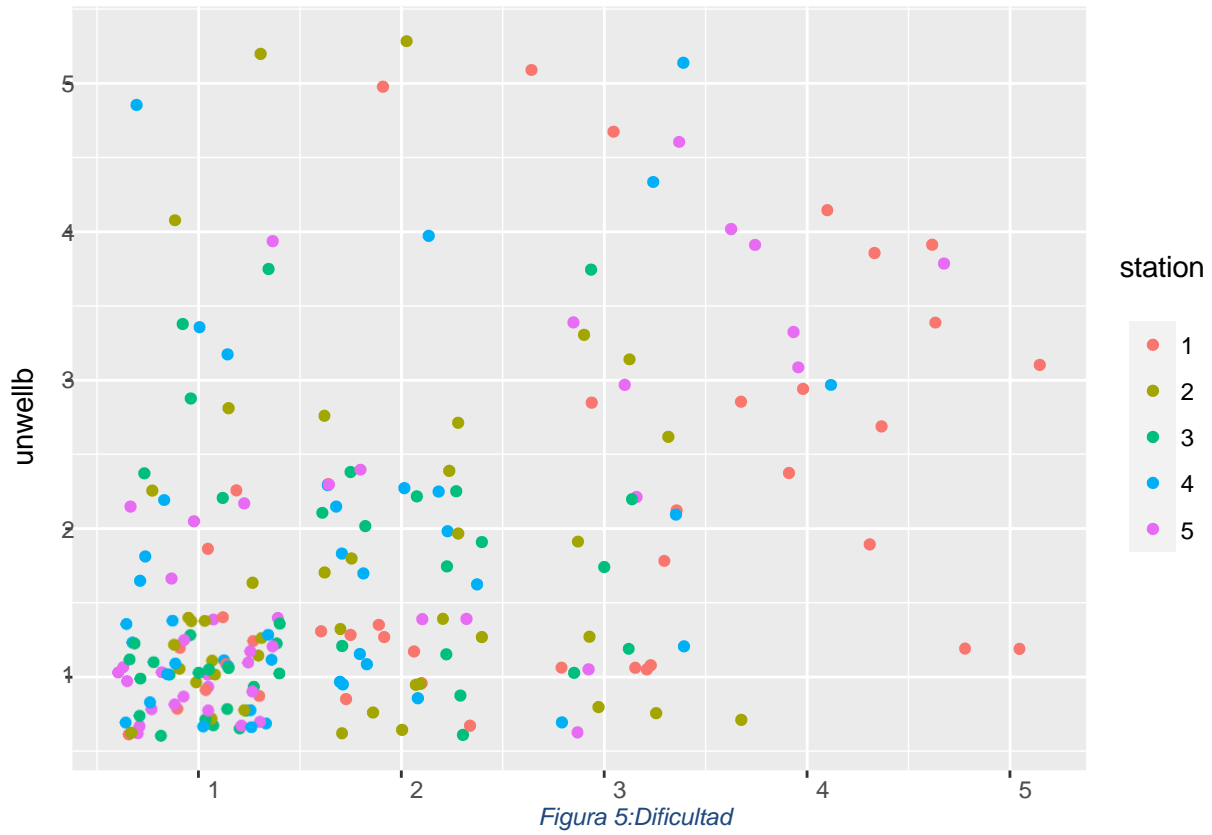


Figura 4: estación

Aquí se trazan los valores medios de dificultad (medida = "difícil", cuanto más alto, más difícil) y de malestar (medida = "malestar", cuanto más alto, más problemático desde el punto de vista del mareo) informados por los participantes del cuestionario, agrupados por estaciones. Como podemos ver, la mayor dificultad se reportó nuevamente para la Estación 1, mientras que el valor de bienestar más alto se reportó para la Estación 3. No parece haber una correlación aparente entre la dificultad y los valores de malestar informados de los participantes, aunque parece haber una asociación entre menos dificultad y menos mareos por movimiento, como se muestra en el siguiente gráfico:



Si dividimos la dificultad y el grado de malestar por resolución, obtenemos el siguiente gráfico:

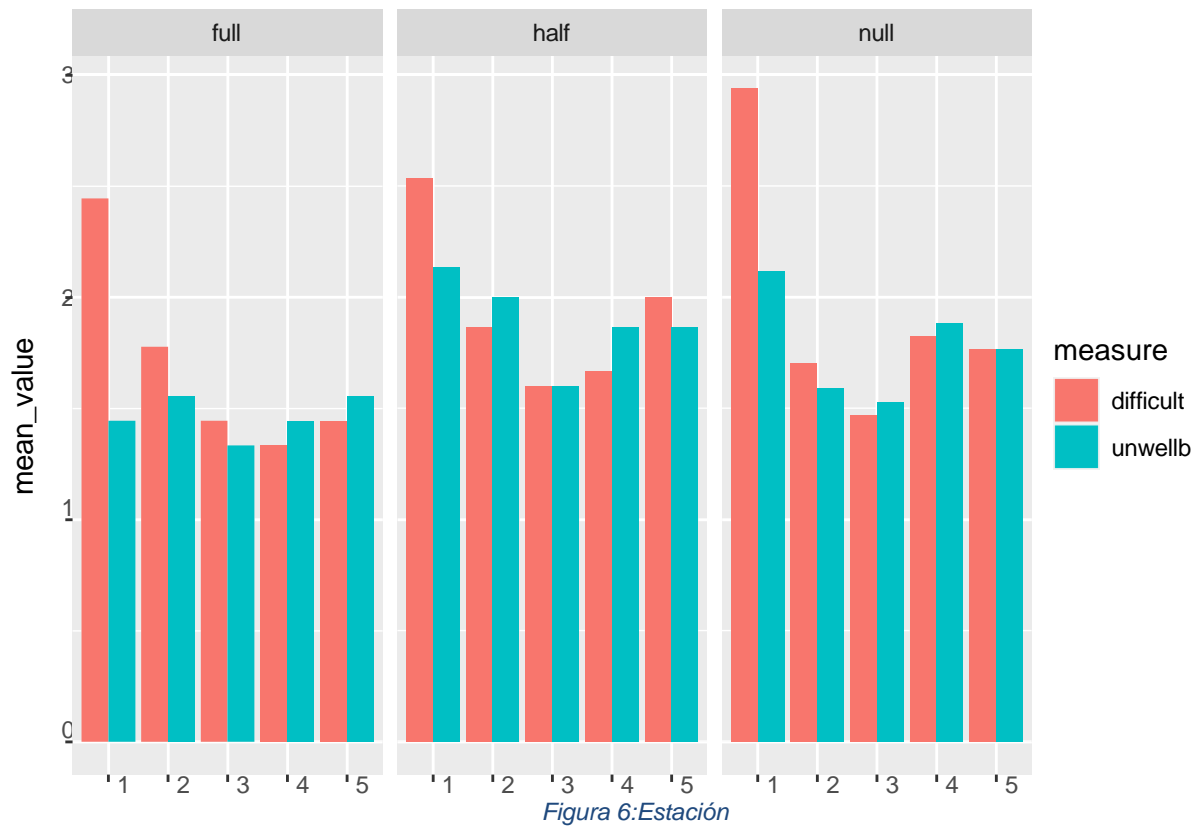


Figura 6: Estación

Las puntuaciones de bienestar parecen similares en todos los grupos, lo que sugiere que no existe una relación directa entre la resolución utilizada y el grado de bienestar. Por otro lado, especialmente en la Estación 1, los valores de dificultad informados parecen correlacionarse con la resolución: cuanto mayor sea la resolución, mayor será la dificultad.

En el siguiente gráfico dividimos el resultado por grado de experiencia de realidad virtual:





Figura 7:Estación

Curiosamente, existe una tendencia de los participantes con experiencia en realidad virtual a reportar valores de bienestar más altos. Si consideramos la distribución de la resolución utilizada entre usuarios experimentados y no experimentados, obtenemos el siguiente gráfico:

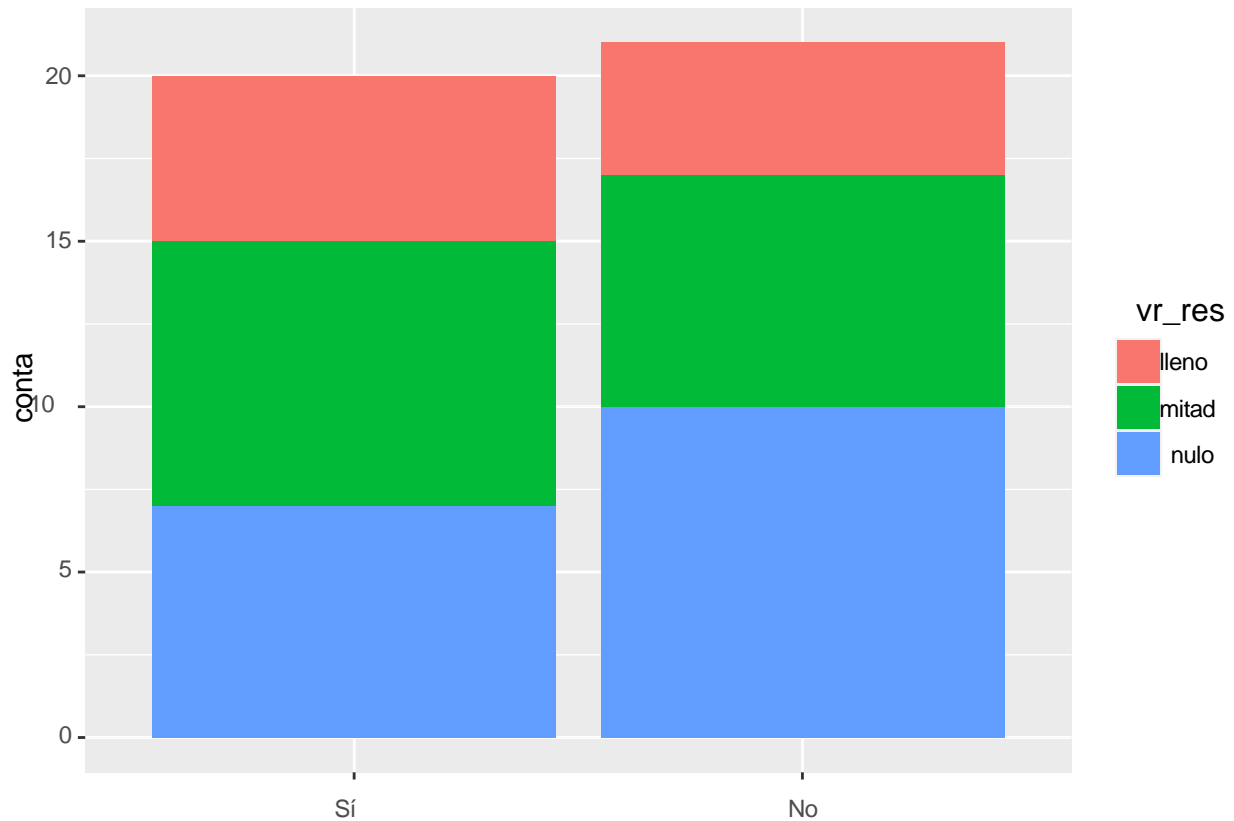


Figura 8. Experiencia

A partir de este gráfico podemos ver que los usuarios no experimentados tendían a usar la resolución más baja con más frecuencia que los usuarios experimentados. Además, la media resolución fue utilizada por usuarios experimentados con bastante frecuencia. En la siguiente figura vemos que solo los usuarios medianamente experimentados utilizaron la resolución completa, mientras que los usuarios más experimentados eligieron la resolución media y completa.

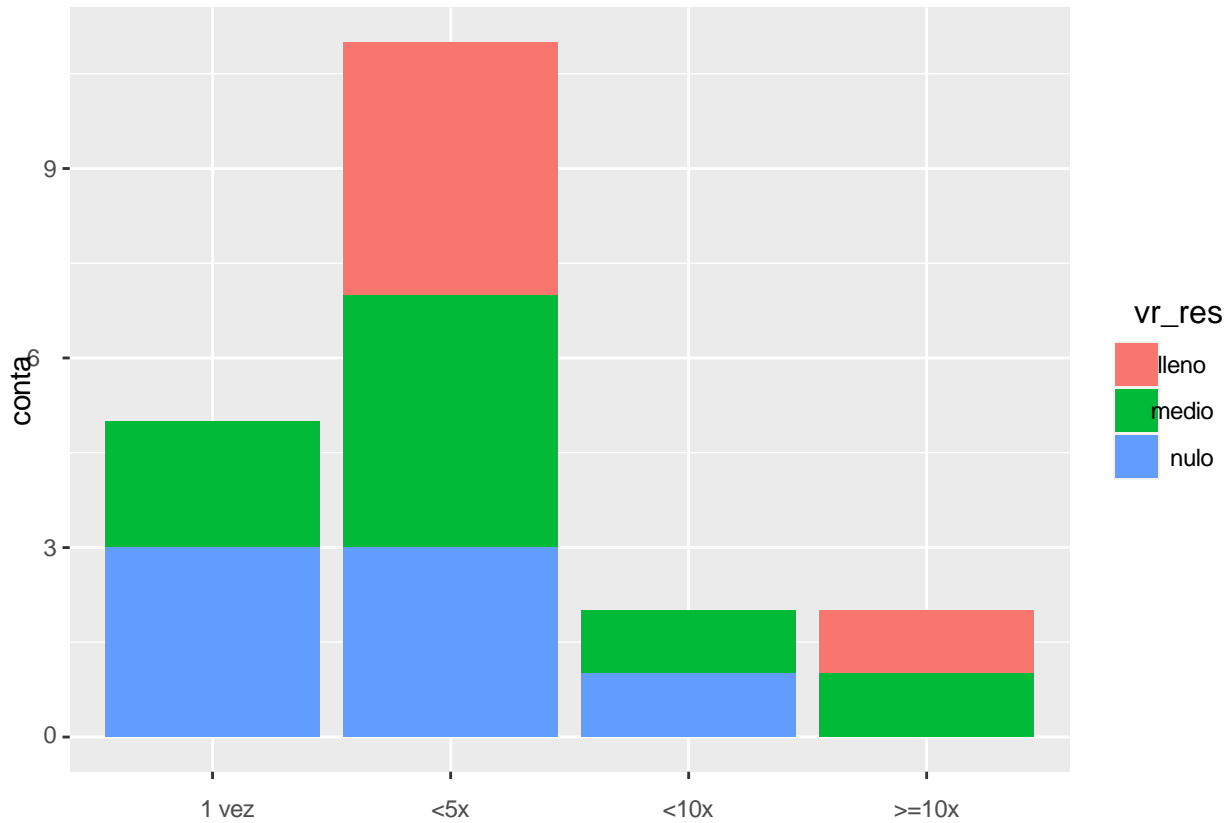


Figura 9: vr\_freq

A continuación, echamos un vistazo a los valores de malestar notificados desde el punto de vista de los diferentes tipos de resolución en las diferentes estaciones. Los resultados parecen depender en gran medida de la estación en particular. Si bien es evidente que en la Estación 1 el mayor malestar se asoció con la resolución más baja, esta tendencia parece bastante diferente en la Estación 2. Las estaciones 3, 4 y 5 muestran un patrón similar al de la estación 1.

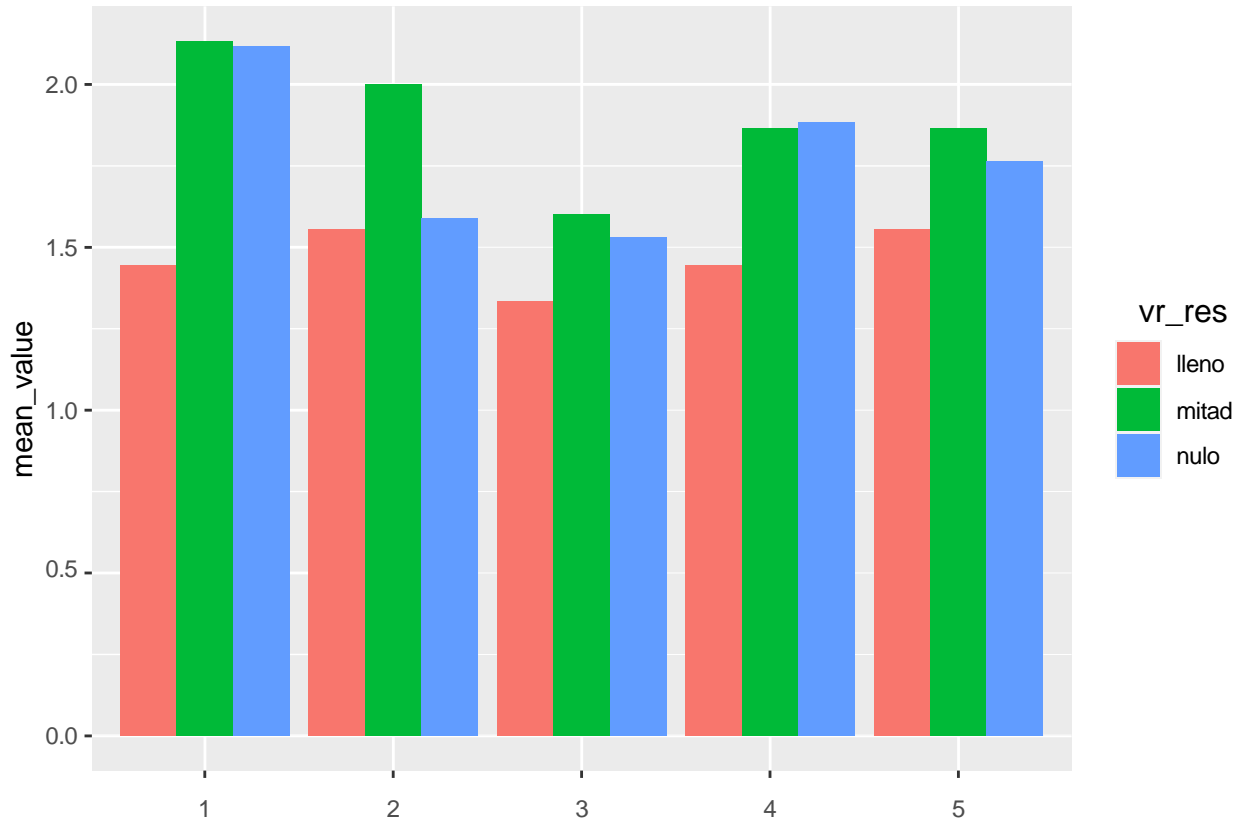


Figura 10: Estación

Con respecto a los comentarios dejados por los participantes con respecto a las Estaciones 4 y 5, muchos informaron que recordar y escribir era una de las principales fuentes de dificultad para la Estación 4, mientras que la escritura y la comprensión se informaron como la principal fuente de dificultad para la Estación 5. Informamos los resultados como nubes de palabras para ambas estaciones:



#### 4. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO VRWALK

Aquí, el consorcio realizó un análisis estadístico de los resultados del cuestionario de mareo realizado para el proyecto VRWalk. Este análisis de datos se realizó utilizando R y la librería tidyverse.

Los datos tienen 105 observaciones para las 25 preguntas del cuestionario. La mayoría de las preguntas utilizan una escala entre 1 y 5 para indicar el nivel de dificultad de la estación de realidad virtual dada. Además, dos preguntas están abiertas y las preguntas finales registran el sexo y la edad de los participantes. Después de eliminar las filas con duración cero o respuestas incompletas, 87 filas siguen siendo válidas para el análisis.

Para la preparación de los datos, seleccionamos las columnas relevantes, les cambiamos el nombre para mayor claridad y establecimos los niveles de los factores cuando fue necesario.

Distribución por sexo: existe un desequilibrio significativo entre los participantes masculinos y femeninos (60% vs 40%).

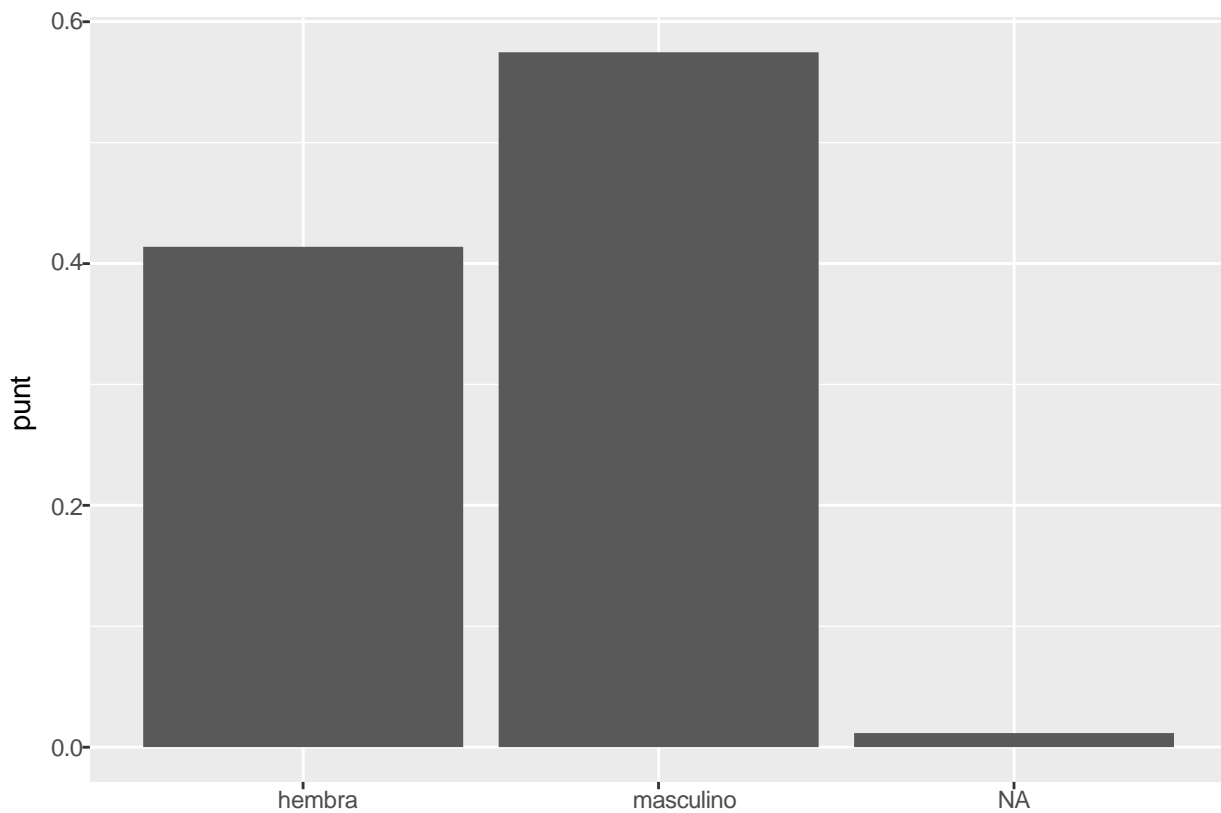


Figura 11: género

Como se puede observar en el histograma de edad, la mayoría de los participantes son jóvenes, incluso una parte significativa de los niños (33%). El participante más joven tenía 7 años, el mayor por el contrario, 67.

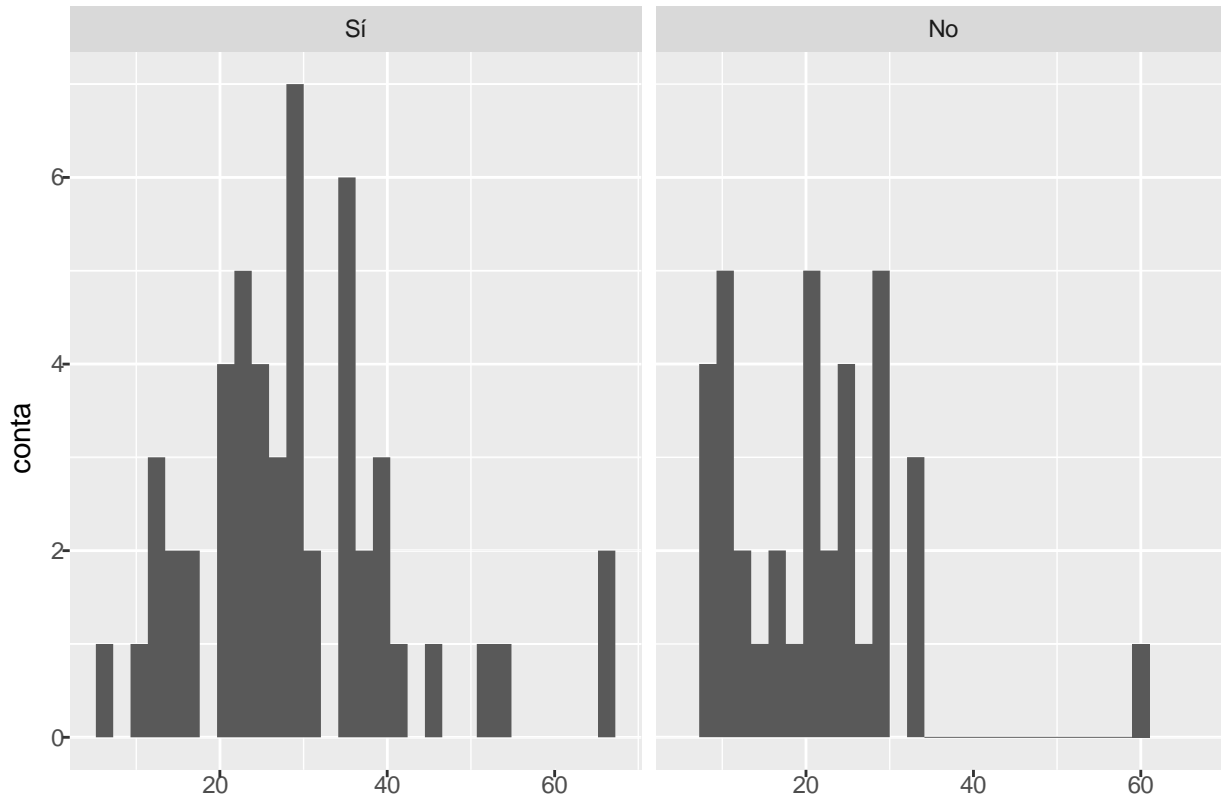


Figura 12:edad

En primer lugar, echemos un vistazo a las estaciones en las que los participantes se sintieron particularmente mal:



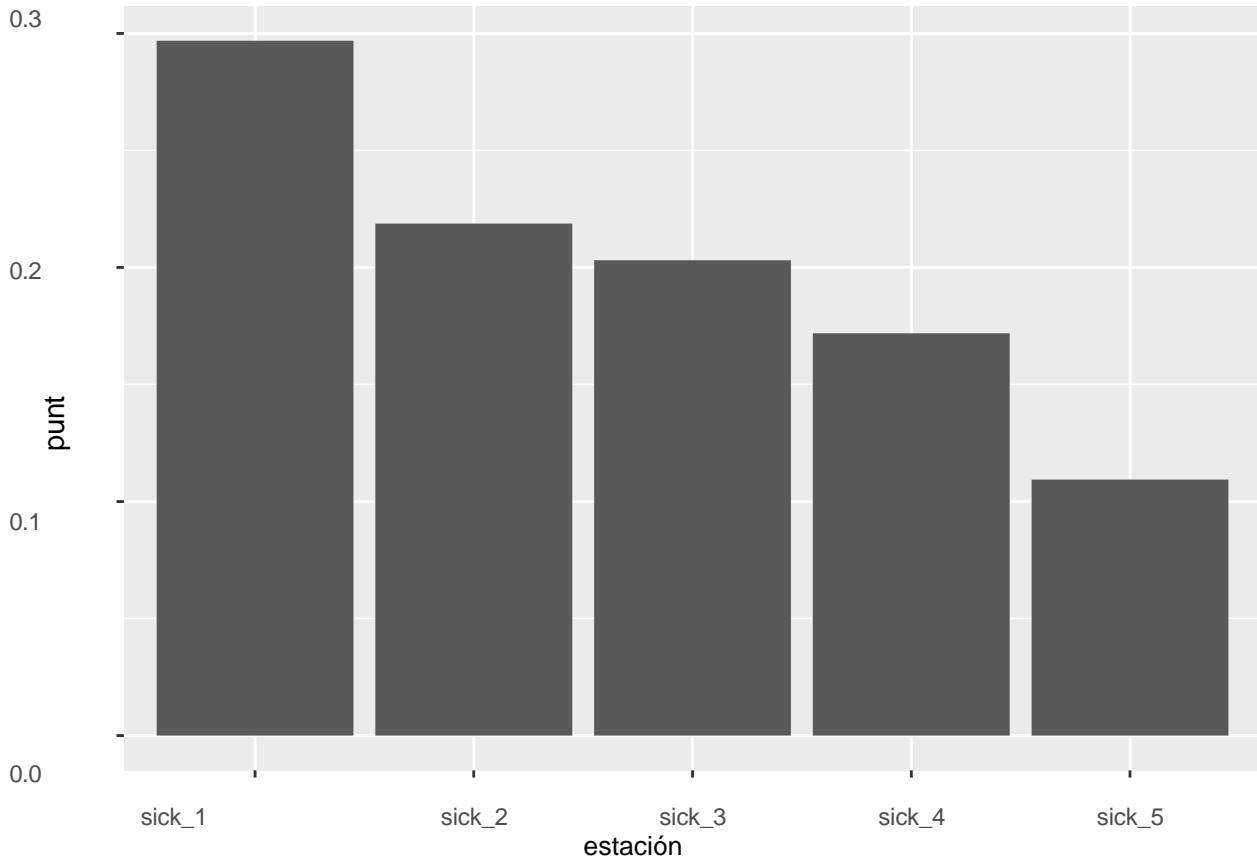


Figura 13:enfermo

Casi el 30% de los participantes se sintieron mal después de visitar la Estación 1. Las estaciones 4 y 5 fueron las estaciones con la menor proporción de participantes que se sintieron particularmente mal.

Ahora graficamos la dificultad reportada y el grado de bienestar de los participantes para las cinco estaciones.

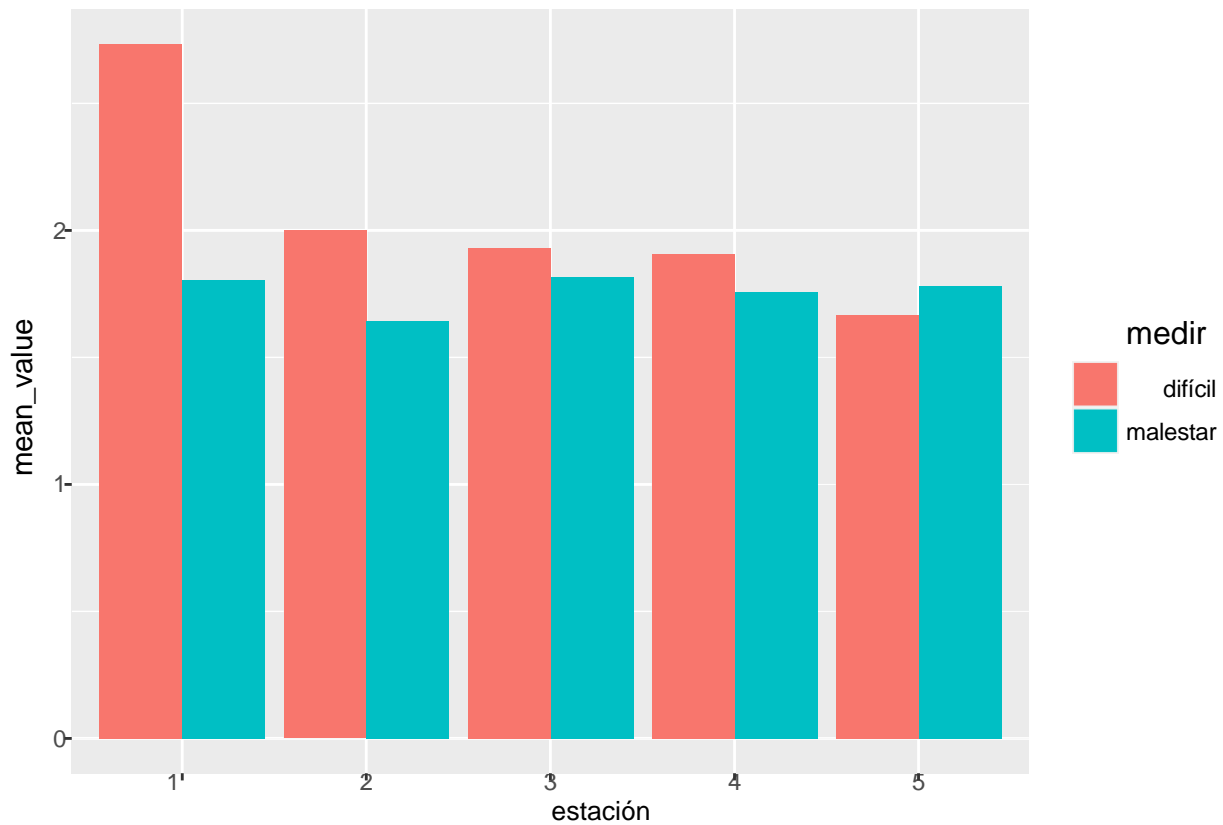


Figura 14: dificultad e inbienestar por estación

Aquí se trazan los valores medios de dificultad (medida = "difícil", cuanto más alto, más difícil) y de malestar (medida = "malestar", cuanto más alto, más problemático desde el punto de vista del mareo) informados por los participantes del cuestionario, agrupados por estaciones. Como podemos ver, la mayor dificultad se reportó nuevamente para la Estación 1, mientras que el valor de bienestar más alto se reportó para la Estación 2. No parece haber correlación aparente entre la dificultad y los valores de malestar reportados de los participantes, como se muestra en el siguiente gráfico:

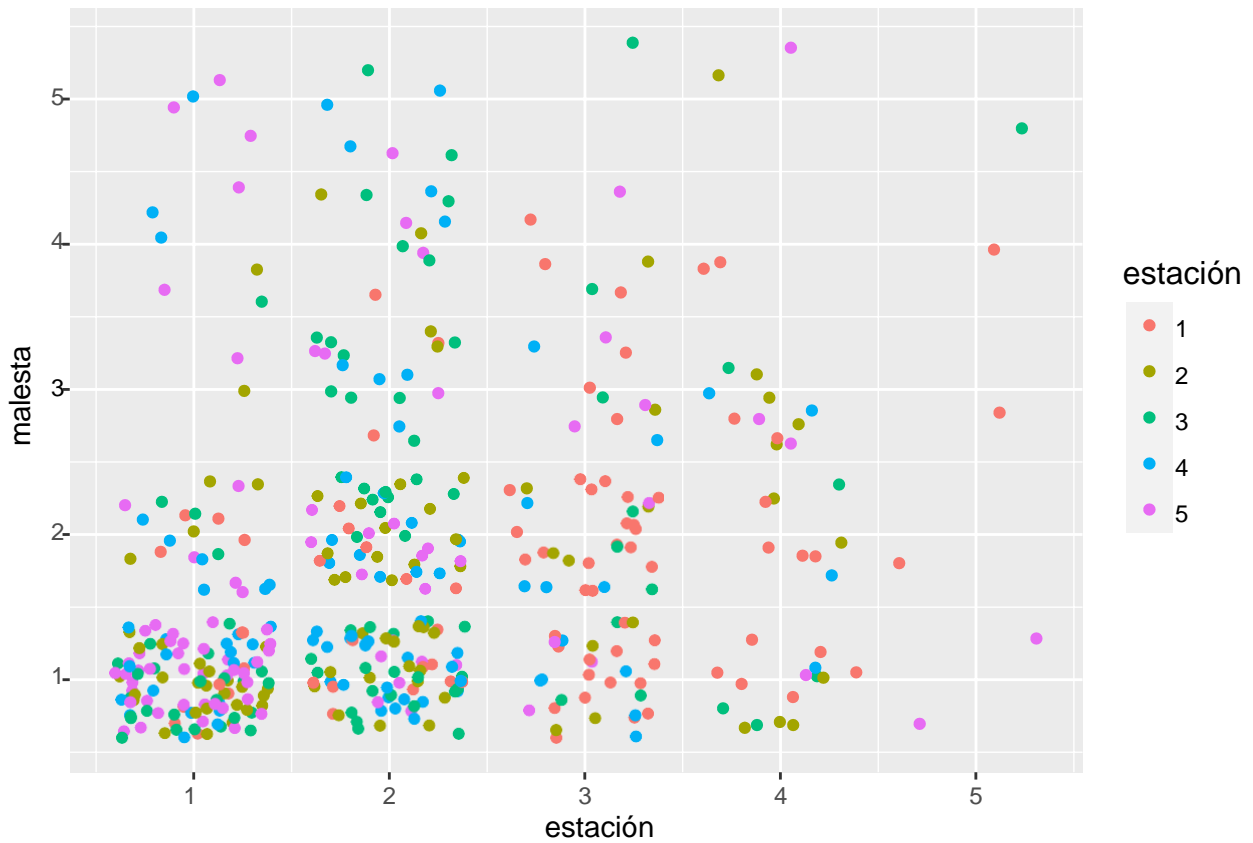


Figura 15: difícil

Si dividimos la dificultad y el grado de malestar por tipo de movimiento, obtenemos el siguiente gráfico:

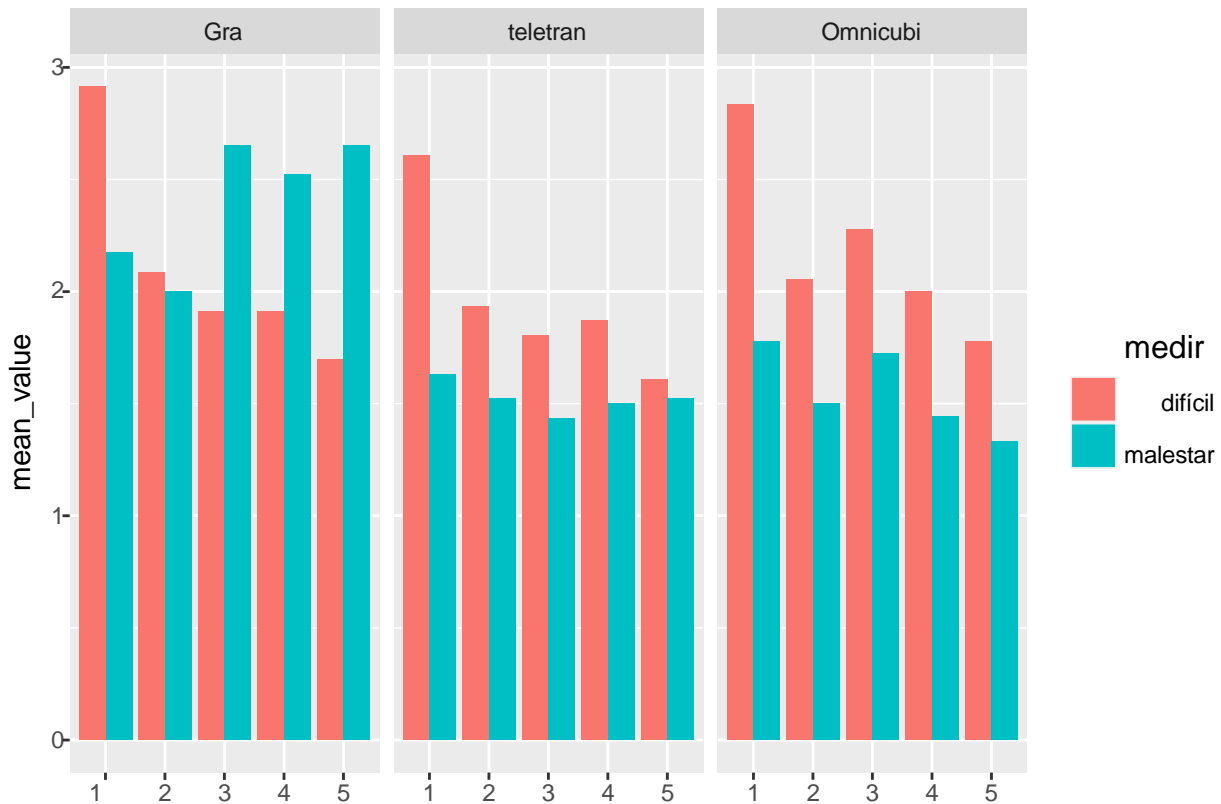


Figura 16: dificultad e inbienestar por movimiento

Podemos ver aquí que, en general, la libertad de movimiento está relacionada con los grados más altos de mareo por movimiento. Por el contrario, la teletransportación y la omnicubierta reportan los valores más altos de bienestar, lo que sugiere que estos tipos de movimiento se asocian con menos frecuencia con el mareo por movimiento. Sorprendentemente, los participantes que usaron omnideck reportaron los valores de dificultad más altos.

En el siguiente gráfico dividimos el resultado por grado de experiencia de realidad virtual:

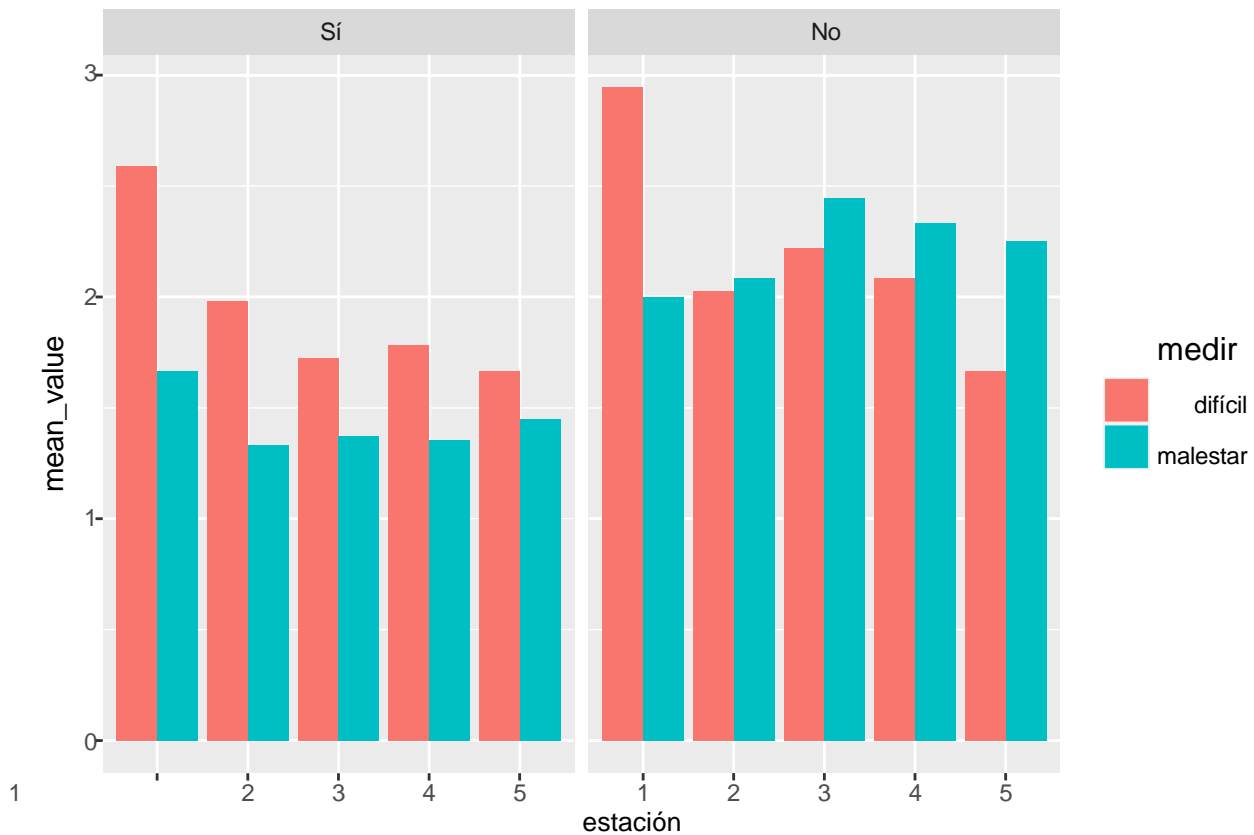


Figura 17: dificultad e inbienestar por experiencia

Curiosamente, existe una tendencia de los participantes con experiencia en realidad virtual a reportar valores de bienestar más altos. Si consideramos la distribución de los tipos de movimiento entre usuarios experimentados y no experimentados, obtenemos el siguiente gráfico:

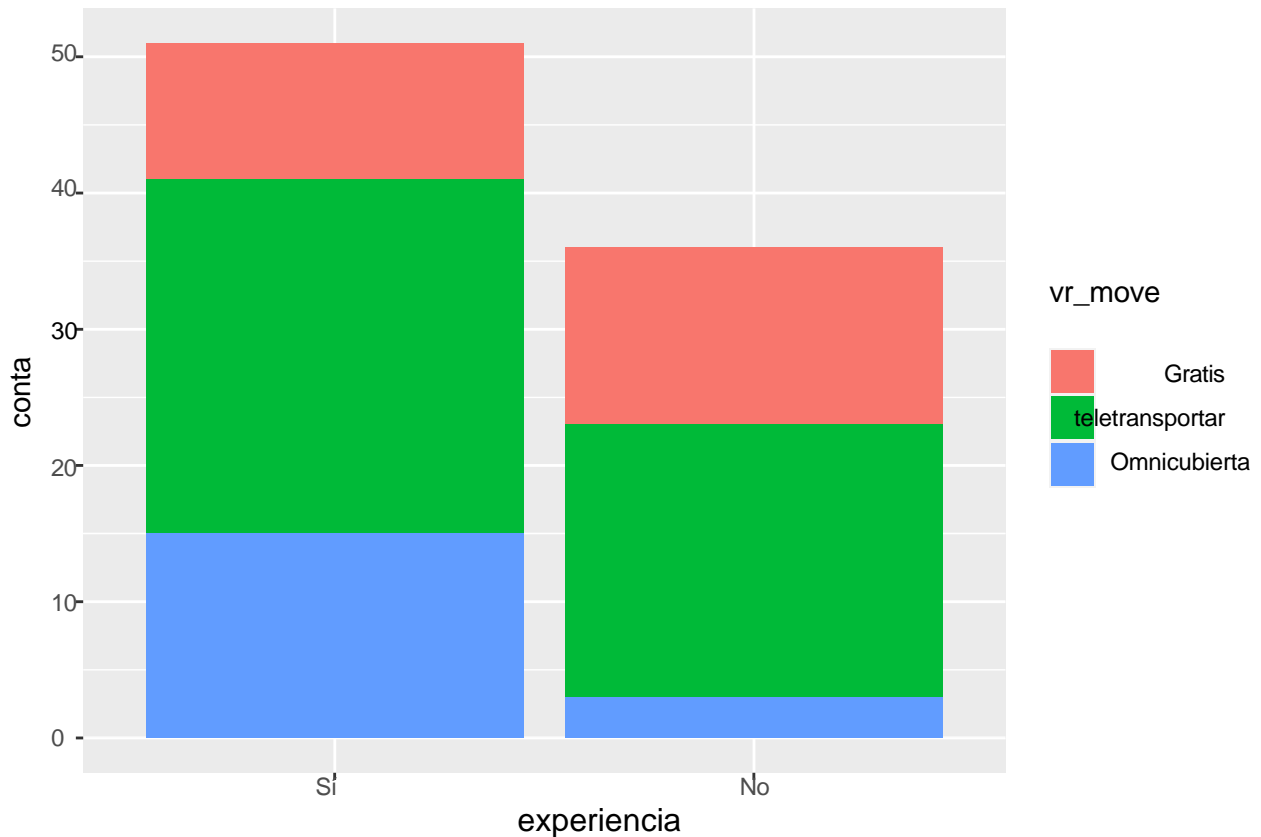


Figura 18: Movimiento versus experiencia

Este gráfico explica esta tendencia al mostrar que los usuarios no experimentados utilizaron el movimiento libre con mayor frecuencia que los usuarios experimentados, lo que se asocia con mayor frecuencia con valores de bienestar reportados más bajos. En el siguiente gráfico mostramos que los usuarios más experimentados eligieron la omnicubierta y la teletransportación con mucha más frecuencia que el movimiento libre.



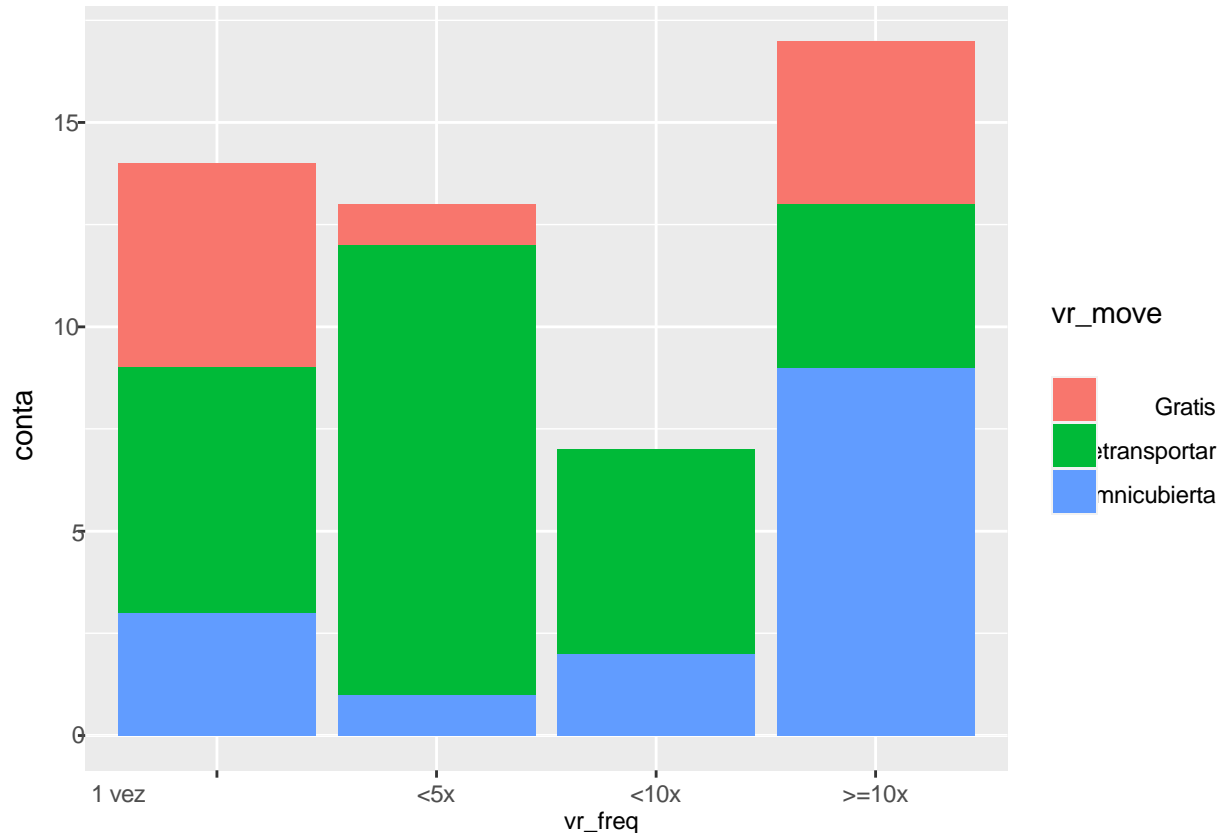
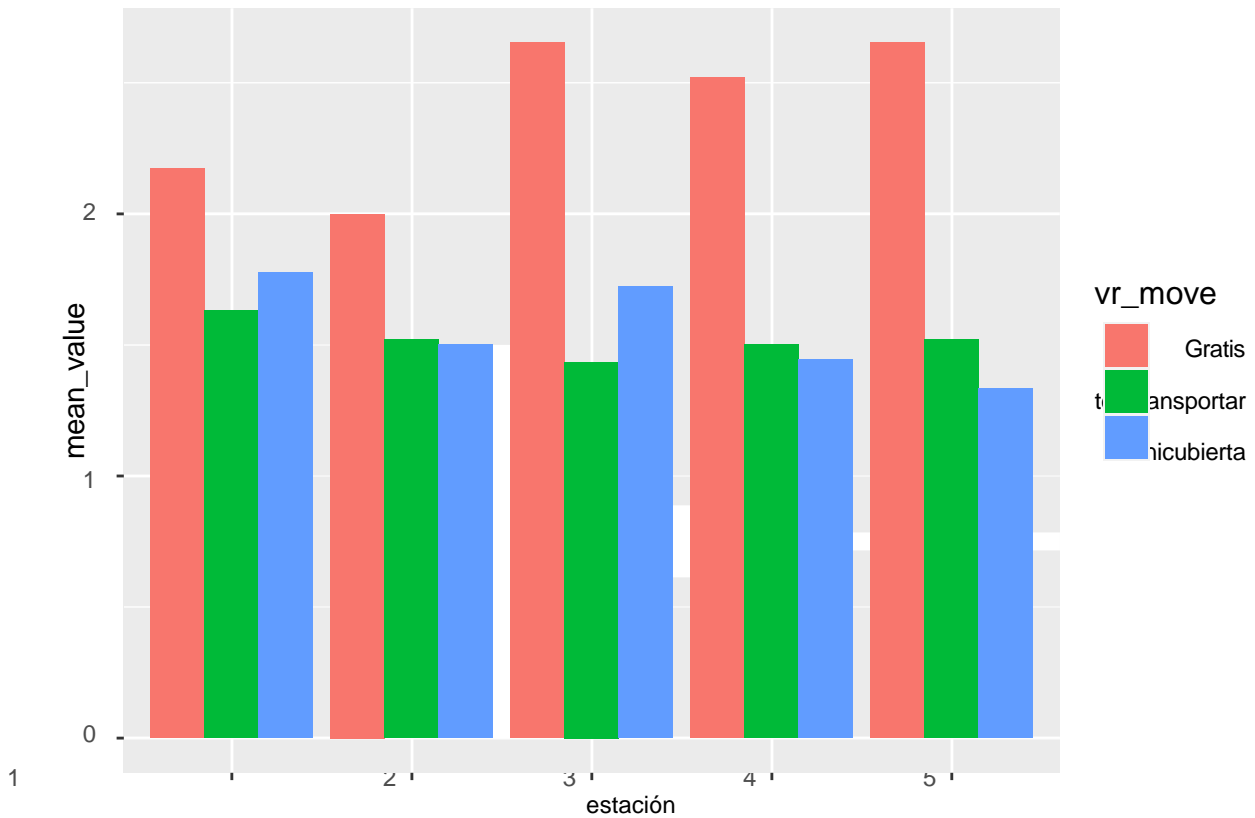


Figura 19: tipo de movimiento seleccionado por la experiencia

A continuación, echamos un vistazo a los valores de malestar reportados desde el punto de vista de los diferentes tipos de movimiento en las diferentes estaciones. Como se puede observar, los valores de bienestar más bajos están siendo reportados en promedio por los participantes que utilizan la libre circulación en todas las estaciones. La teletransportación y la omnicubierta parecen menos problemáticas: en las estaciones 1 y 3, la teletransportación se asocia con valores de bienestar más altos que la omnicubierta, mientras que en las otras estaciones los valores son comparables.



*Figura 20: dificultad e inbienestar por movimiento y posición*

Con respecto a los comentarios dejados por los participantes con respecto a las estaciones 4 y 5, muchos informaron que el recuerdo era una fuente importante de dificultad para la estación 4, mientras que la escritura fue reportada como la principal fuente de dificultad para la estación 5. Informamos los resultados como nubes de palabras para ambas estaciones:

## **5. EVALUACIÓN DEL ENFOQUE SELECCIONADO**

---

- La intensidad del mareo depende del modo de transporte. Moverse caminando en el mundo virtual.
- Moverse saltando tiene un menor impacto en el mareo.
- Caminar en el Omnideck tiene el menor impacto en el mareo.
- Concentrarse en el trabajo manual tiene una influencia significativa en la intensidad del mareo.
- La principal conclusión que el consorcio extrae de esta prueba de mareo por movimiento es que el trabajo manual se puede entrenar virtualmente con una menor probabilidad de mareo por movimiento.
- Sin embargo, hay que tener en cuenta algunos elementos de diseño, como ofrecer una forma de transporte suave, una resolución clara y un código de colores agradable a la vista.

## **6. CONCLUSIONES**

---

### **6.1. Resumen de logros**

---

El consorcio llevó a cabo pruebas de mareo por movimiento con un grupo diverso de evaluadores. Su tarea consistía en resolver alguna tarea manual y de pensamiento (cálculo). La principal conclusión es que el trabajo manual se combina con una menor probabilidad de mareo por movimiento. Esto se debe a que concentrarse en el trabajo manual evita que los usuarios estén expuestos a las causas del mareo por movimiento. Las aplicaciones virtuales adecuadas deben respetar algunos elementos de diseño, como ofrecer una forma de transporte fluida, una resolución clara y un código de colores agradable a la vista para garantizar una baja incidencia de mareos por movimiento.

### **6.2. Póngase en contacto con el responsable de protección de datos del coordinador**

---

DPO Christian Gepp  
Jefe de la Oficina de Personal de Relaciones Públicas y Comunicación  
Hofburg-Schweizerhof  
A-1010 Viena  
Teléfono: +43 (1) 53649-814619  
Correo: [datenschutz@burghauptmannschaft.at](mailto:datenschutz@burghauptmannschaft.at)