

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA
DEPARTAMENTO DE ÓPTICA II (OPTOMETRÍA Y VISIÓN)



TESIS DOCTORAL

**Desarrollo y validación de una escala para medir la
síntomatología visual asociada al uso de videoterminal en el
trabajo**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Mariano González Pérez

Directoras

Beatriz Antona Peñalba
Rosario Susi García
Ana Rosa Barrio de Santos

Madrid, 2015

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

Departamento de Óptica II (Optometría y Visión)



**DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UNA ESCALA PARA MEDIR
LA SINTOMATOLOGÍA VISUAL ASOCIADA AL USO DE
VIDEOTERMINALES EN EL TRABAJO**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR PRESENTADA POR

Mariano González Pérez

Bajo la dirección de las doctoras

Beatriz Antona Peñalba

Rosario Susi García

Ana Rosa Barrio de Santos

MADRID 2015

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Departamento de Óptica II (Optometría y Visión)



TESIS DOCTORAL

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UNA ESCALA PARA
MEDIR LA SINTOMATOLOGÍA VISUAL ASOCIADA AL
USO DE VIDEOTERMINALES EN EL TRABAJO

MARIANO GONZÁLEZ PÉREZ

MADRID 2015

DEPARTAMENTO DE ÓPTICA II (OPTOMETRÍA Y VISIÓN)

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



**DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UNA ESCALA PARA
MEDIR LA SINTOMATOLOGÍA VISUAL ASOCIADA AL
USO DE VIDEOTERMINALES EN EL TRABAJO**

MARIANO GONZÁLEZ PÉREZ

Directoras:

Dra. Beatriz Antona Peñalba

Dra. Rosario Susi García

Dra. Ana Rosa Barrio de Santos

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a las siguientes personas y entidades:

A la Secretaría de Salud Laboral de UGT-Madrid, es especial a Pedro Gómez, cuya participación ha sido clave para el éxito de esta investigación.

A Isabel Cuenca, Pilar Rocasalbas y al resto del equipo del Departamento de Prevención de Riesgos Laborales del INE, por su inmejorable trabajo en la organización de los exámenes visuales en dicha institución.

A los trabajadores del INE, por su colaboración ejemplar.

Al Grupo OTP-Prevención de Riesgos Laborales, en particular a Guillermo García, por colaborar en todas las fases del estudio.

A Fraternidad-Muprespa SPA y a Siemens por su participación en el estudio piloto para la validación clínica de la CVSS17.

A Enrique González y Javier Acebes, por su ayuda en la toma de medidas.

A las Doctoras Rosario Susi, Ana Rosa Barrio y Beatriz Antona, por su ayuda, sus sugerencias y sus ganas de ayudarme a realizar un buen trabajo.

A Carmen, por mantener esa mirada tan dulce mientras aceptabas el sacrificio que para nosotros ha supuesto realizar esta Tesis.

Debo dar las gracias de manera especial al Dr. Francisco Barra Lázaro por aceptarme para realizar la Tesis bajo su tutela. Su confianza en mí y su capacidad para guiarme han sido fundamentales tanto en el desarrollo de este trabajo como en mi formación.

Muchas gracias Profesor.

Para las mujeres de mi vida: Alba, Alicia, Carmen, Lola y Raquel

“(...) Ten siempre a Ítaca en tu mente.
Llegar allí es tu destino.
Mas no apresures nunca el viaje.
Mejor que dure muchos años
y atracar, viejo ya, en la isla,
enriquecido de cuanto ganaste en el camino
sin aguantar a que Ítaca te enriquezca (...)”

(Fragmento extraído de “Ítaca” de C. P. Cavafis en: Antología poética. Alianza Editorial, Madrid 1999. Edición y traducción, Pedro Bádenas de la Peña)

Índice

Lista de abreviaturas	v
Índice de Figuras	vii
Índice de Tablas	ix
Resumen	xiii
Abstract	xvii
Presentación y estructura de la Tesis	1
Introducción	5
1.1. Relación entre el uso de PVD y la aparición de enfermedades oculares	8
1.2. Asociación entre uso de PVD y cambios permanentes en la función visual	9
1.3. Incremento de la sintomatología asociada a la visión en usuarios de PVD	12
1.3.1. ¿Con qué frecuencia aparecen estos síntomas?.....	12
1.3.2. Metodología empleada en estudios de síntomas visuales asociados a PVD	14
1.4. Instrumentos sobre resultados percibidos por los pacientes (PRO)	17
1.5. Criterios de calidad en el desarrollo de instrumentos PRO.....	18
1.5.1. ¿Qué se puede considerar una buena medida?	18
1.5.2. Consideraciones generales sobre el análisis de Rasch.....	20
1.5.3. ¿En qué nos basamos para evaluar la calidad de un cuestionario?.....	23
1.6. Marco teórico del instrumento	25
1.7. Justificación del estudio	27
Hipótesis y Objetivos	29
2.1. Hipótesis	31
2.1.1. Hipótesis principal	31
2.1.2. Hipótesis secundarias	31
2.1.3. Hipótesis secundarias planteadas para la evaluación de la validez concurrente	32
2.2. Objetivos.....	33
2.2.1. Objetivos principales	33
2.2.2. Objetivos secundarios.....	33
Métodos	35
3.1. Desarrollo de la escala CVSS17.....	37
3.1.1. Descripción de las muestras estudiadas	38
3.1.2. Generación del banco inicial de ítems	40
3.1.3. Cribado del banco inicial de ítems	43
3.1.4. Generación de la CVSS17	45
3.1.5. Estudio de la unidimensionalidad de la CVSS17	56
3.2. Análisis de la validez y de la repetibilidad de la CVSS17	57
3.2.1. Muestras empleadas en el estudio de la validez y de la repetibilidad	57

3.2.2. Factores considerados en el estudio de la validez.....	61
3.2.3. Evaluación de la validez concurrente de la CVSS17.....	64
3.2.4. Estudio de la validez convergente de la CVSS17.....	71
3.2.5. Estudio de la validez para grupos conocidos de la CVSS17.....	72
3.2.6. Estudio de la repetibilidad de la CVSS17.....	73
Resultados	75
4.1. Propiedades psicométricas de la CVSS17.....	77
4.1.1. Características de la escala CVSS17.....	77
4.1.2. Propiedades psicométricas de los ítems.....	79
4.1.3. Rendimiento de la escala CVSS17.....	80
4.1.4. Análisis factorial y del DIF de la escala CVSS17.....	83
4.2. Estudio de la evaluación de la validez concurrente de la CVSS17.....	85
4.2.1. Correlación entre CVSS17 y el estado refractivo.....	86
4.2.2. Correlación entre CVSS17 y las variables que evalúan la acomodación y/o la visión binocular.....	94
4.3. Estudio de la validez convergente de la CVSS17.....	98
4.3.1. Correlación entre CVSS17 y el IESO12.....	98
4.3.2. Correlación entre CVSS17 y VDS.....	100
4.4. Estudio de la validez para grupos conocidos de la CVSS17.....	101
4.5. Estudio de la repetibilidad de la escala CVSS17.....	102
4.5.1. Evaluación inicial de la repetibilidad de la CVSS17.....	102
4.5.2. Repetibilidad de la escala CVSS17.....	104
Discusión.....	107
5.1. Metodología empleada en el desarrollo de la CVSS17.....	109
5.1.1. Modelo de sintomatología definido por la escala CVSS17.....	111
5.1.2. Generación y selección de los ítems de la escala CVSS17.....	117
5.2. Propiedades psicométricas de la CVSS17.....	118
5.3. Validez de la escala CVSS17.....	120
5.3.1. Validez Concurrente.....	120
5.3.2. Validez Convergente.....	124
5.3.3. Validez para grupos conocidos.....	125
5.4. Repetibilidad y capacidad de respuesta de la escala CVSS17.....	125
5.4.1. Repetibilidad de la CVSS17.....	126
5.4.2. Capacidad de respuesta de la escala CVSS17.....	127
Conclusiones	131
Perspectivas futuras	135
Referencias	139
Anexo I. Guía para la evaluación de instrumentos basados en resultados percibidos por el paciente (<i>Patient Reported Outcomes</i>).....	151

Anexo II: Informe favorable del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos	155
Anexo III. Modelo de consentimiento informado	157
Anexo IV. Cuestionario abierto para usuarios de Pantallas de Visualización de Datos	159
Anexo V. Cuestionario para profesionales	161
Anexo VI. Guía para la revisión, por parte de los expertos, de los ítems de la primera fase	163
Anexo VII. Cuestionario para la revisión, por parte de los usuarios, de los ítems del banco inicial.....	169
Anexo VIII. Cuestionario piloto (CVSS77)	191
Anexo IX. Cuestionario CVSS36	205
Anexo X. Optimización de las categorías de respuesta del CVSS77	211
Anexo XI. Cuestionario CVSS17	251
Anexo XII. Escala de Malestar Visual (versión en español)	255
Anexo XIII. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables medidas en el estudio.....	257
Anexo XIV. Coeficientes de correlación Tau-b de Kendall y Rho de Spearman entre los ítems de la CVSS17	261
Anexo XV. Comunicaciones científicas derivadas de la Tesis.....	263

Lista de abreviaturas

AOA	Asociación Americana de Optometría
ARx	Autorefractometría
AV	Agudeza Visual
AV +1	AV de lejos con la compensación habitual y +1.00 en ambos ojos
AVcc	AV con la Compensación Habitual
AV'cc	AV Intermedia con la Compensación Habitual
B_n	Capacidad de la persona n que responde al ítem
CCI	Coefficiente de Correlación Intraclase
CEIC	Comité Ético de Investigación Clínica
COR	Coefficiente de Repetibilidad (<i>Coefficient of Repeatability</i>)
CVSS	Computer-Vision Symptom Scale
CVSS17	Escala definitiva de 17 ítems
CVSS36	Primera versión de la CVSS, con 36 ítems
CVSS77	Cuestionario piloto, de 77 ítems
D	Dioptrías
D_i	Dificultad del ítem i
DIF	Funcionamiento Diferencial de los Ítems (<i>Differential Item Functioning</i>)
DIP	Distancia interpupilar
EMG	Electromiografía del Músculo Orbicular
FCF	Frecuencia Crítica de Fusión
IC	Intervalo de Confianza
ICC	Curva Característica del ítem
IESO	Índice de Enfermedad de Superficie Ocular
INE	Instituto Nacional de Estadística

IRT	Teoría de Respuesta al Ítem (<i>Item Response Theory</i>)
MGD	Disfunción de las Glándulas de Meibomio
MID	Diferencia Mínima Clínicamente Importante (<i>Minimum Clinically Important Difference</i>)
Nott	Valor en Dioptrías de la Retinoscopía Nott
OD	Ojo Derecho
OI	Ojo Izquierdo
PCA	Análisis de los componentes principales (<i>Principal Components Analysis</i>)
PCM	Modelo de Crédito Parcial (<i>Partial Credit Model</i>)
PVD	Pantallas de Visualización de Datos
PPA	Punto Próximo de Acomodación
PPC	Punto Próximo de Convergencia
PRO	Resultados percibidos por el paciente (<i>Patient Reported Outcomes</i>)
RA	Respuesta Acomodativa
Rx	Retinoscopía estática
Rxh	Refracción habitual
RSM	Modelo de Escala de Clasificación (<i>Rating Scale Model</i>)
SOV	Síntomas Oculares y/o Visuales
SVI	Síndrome Visual Informático
TCT	Teoría Clásica de Test
Thorington	Valor de la foria lateral de cerca con la compensación habitual para el trabajo con PVD, medida con el método de Thorington modificado
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
UGT	Unión General de Trabajadores
VDS	Escala de Malestar Visual (<i>Visual Discomfort Scale</i>)

Índice de Figuras

Figura 1. Ítem para medir el dolor ocular en una escala ordinal.....	19
Figura 2. Definición de logit.....	21
Figura 3. Ejemplo de Curva Característica del Ítem (ICC).	22
Figura 4. Relación entre la variable evaluada por un cuestionario y los ítems según la Teoría Clásica de Test y según la Teoría de Respuesta al Ítem. Imagen adaptada a partir de Wu y Adams ³⁹	23
Figura 5. Marco teórico inicial de la CVSS	27
Figura 6. Esquema del desarrollo y validación de la CVSS17.....	37
Figura 7. Distribución inicial de las respuestas en los ítems A5 (izquierda) y C19 (derecha). S	50
Figura 8. Ejemplo con dos ítems en los que el nivel medio de dificultad entre categorías avanza de forma diferente.....	50
Figura 9. Análisis inicial del ítem A3, en el que la categoría 6 tiene un valor de Outfit inaceptable.....	51
Figura 10. Ejemplo de “pasos desordenados”.	51
Figura 11. Análisis del ítem A5.	52
Figura 12. Análisis del ítem A3	52
Figura 13. Transformación de un ítem con siete categorías de respuesta en uno de tres, aplicando los ocho criterios de Linacre.	53
Figura 14. Distribución y orden de las pruebas en el INE.	71
Figura 15. Cuadro de puntuaciones de la CVSS17	78
Figura 16. Puntuación esperada en función del nivel de síntomas.	78
Figura 17. Mapa ítem/personas de la CVSS17.....	82
Figura 18. Modelo de sintomatología de la escala CVSS17	84
Figura 19. Diagrama de dispersión de los componentes principales de la CVSS17 en el espacio rotado. .	84
Figura 20. Diagrama de dispersión entre CVSS17 y MA en los trabajadores usuarios de PVD.	89
Figura 21. Gráfico de dispersión entre CVSS17 y JOR en los trabajadores usuarios de PVD.	89
Figura 22. Diagrama de dispersión entre CVSS17 y AA en los trabajadores evaluados.	95
Figura 23. Diagrama de dispersión entre CVSS17 y DIFAA en los trabajadores examinados y dispersión entre el Factor 2 de la escala y la variable DIFAA.....	96

Figura 24. Puntuaciones de la CVSS17 en ambas administraciones.....	102
Figura 25. Gráfico de Bland y Altman para la evaluación inicial de la concordancia de la CVSS17	103
Figura 26. Puntuaciones de la CVSS17 en ambas administraciones.....	105
Figura 27. Gráfico de Bland y Altman para la evaluación de la repetibilidad de la CVSS17 s.....	106
Figura 28. Gráfico de Bland y Altman para la evaluación de la concordancia de la CVSS17 en 158 sujetos (excluyendo los 5 casos extremos).....	127

Índice de Tablas

Tabla 1. Detalle de síntomas investigados en estudios recientes sobre sintomatología visual y ocular asociada al uso de PVD en el trabajo.....	13
Tabla 2. Instrumentos PRO disponibles en el área de la visión, clasificados según la condición evaluada	17
Tabla 3. Muestra de usuarios que participaron en la generación del banco inicial	38
Tabla 4. Muestra de usuarios para el cribado del banco inicial	39
Tabla 5. Muestra de usuarios para la evaluación del cuestionario piloto	39
Tabla 6. Relación de síntomas definidos en la generación del banco inicial, ordenados alfabéticamente.	43
Tabla 7. Muestra empleada en el análisis de la validez concurrente y de la validez para grupos conocidos	59
Tabla 8. Tipos de compensación en los trabajadores del INE	59
Tabla 9. Muestra empleada para el estudio de la correlación CVSS17 – IESO12	60
Tabla 10. Muestra empleada en la primera evaluación de la repetibilidad	60
Tabla 11. Muestra utilizada para el análisis de la correlación CVSS17-VDS	61
Tabla 12. Resumen de las puntuaciones en la CVSS17 obtenidas por la muestra empleada para la evaluación del cuestionario piloto	77
Tabla 13. Equivalencia entre la puntuación bruta de la CVSS17, la puntuación en logits y el nivel de sintomatología que corresponde a cada puntuación.....	79
Tabla 14. Propiedades psicométricas de los ítems de la CVSS17	80
Tabla 15. Resumen de los resultados del análisis de Rasch para la muestra de sujetos.....	80
Tabla 16. Resumen de los resultados del análisis de Rasch en los ítems de la muestra	81
Tabla 17. Resumen de las puntuaciones en ambos factores de la CVSS17 obtenidas por la muestra empleada para la evaluación del cuestionario piloto.....	83
Tabla 18. Resumen de los resultados de los trabajadores del INE en la escala CVSS17.....	85
Tabla 19. Relación de variables relacionadas con el estado refractivo de los sujetos examinados.....	86
Tabla 20. Descriptivo de la autorefractometría y la retinoscopía en los trabajadores examinados	87

Tabla 21. Tau-b de Kendall y Rho de Spearman para las correlaciones CVSS17-refracción en lejos en los trabajadores analizados	88
Tabla 22. Descriptivo de la CVSS17, Factor 1, Factor 2, diferencia gafas-autorefractometría y diferencia gafas retinoscopía en los sujetos no presbíteros o usuarios de progresivos (o bifocales)	90
Tabla 23. Correlaciones entre CVSS17, sus factores y la diferencia gafas-autorefractometría y diferencia gafas retinoscopía en los sujetos no presbíteros o usuarios de progresivos (o bifocales)	90
Tabla 24. Descriptivo de la CVSS17, Factor 1, Factor 2 y diferencia adición tentativa – adición real en los sujetos usuarios de progresivos o bifocales	91
Tabla 25. Correlaciones entre CVSS17, sus factores y la diferencia adición tentativa – adición real en los sujetos usuarios de progresivos o bifocales	91
Tabla 26. Descriptivo de la CVSS17, Factor 1, Factor 2 y diferencia compensación habitual para el ordenador – compensación tentativa en los sujetos usuarios de monofocales	92
Tabla 27. Correlaciones entre CVSS17, sus factores y la diferencia compensación habitual para el ordenador – compensación tentativa en los sujetos usuarios de monofocales	92
Tabla 28. Valores de agudeza visual medidos en los sujetos estudiados.....	93
Tabla 29. Correlaciones entre CVSS y la agudeza visual en los sujetos analizados	93
Tabla 30. Variables medidas para valorar la acomodación y la visión binocular en los trabajadores examinados	94
Tabla 31. Descriptivo de la escala CVSS17, sus factores y los valores acomodativos en trabajadores usuarios de PVD.....	94
Tabla 32. Correlación entre CVSS17, sus factores y las variables que evaluaron el estado acomodativo de los trabajadores usuarios de PVD.....	95
Tabla 33. Descriptivo de la escala CVSS17 y la foria lateral en cerca, en los trabajadores examinados.....	96
Tabla 34. Correlación entre los valores de la escala CVSS17 y la foria lateral en cerca	97
Tabla 35. Descriptivo de la escala CVSS17 y el PPC, en los trabajadores examinados.....	97
Tabla 36. Correlación entre CVSS17, sus factores y los valores del PPC	98
Tabla 37. Resumen de las puntuaciones obtenidas en la CVSS17 y en la IESO12	98
Tabla 38. Coeficientes de correlación de Pearson, Tau-b de Kendall y Rho de Spearman para las puntuaciones del IESO12 y la escala CVSS17.....	99

Tabla 39. Descriptivo de la VDS y de la CVSS17 en 163 sujetos	100
Tabla 40. Coeficientes de correlación CVSS17 – VDS	100
Tabla 41. Descriptivo de la muestra del INE dividida por cuartiles de edad	101
Tabla 42. Prueba de kolmogorov-Smirnov y de Levene en el estudio de la validez para grupos conocidos	101
Tabla 43. Resultados de la t de Student en el estudio de la validez para grupos conocidos	101
Tabla 44. Descriptivo de las medidas CVSS1 y CVSS2	102
Tabla 45. Descriptivo de las medidas CVSS1 y CVSS2 en 163 sujetos	104
Tabla 46. Kolmogorov-Smirnov en los 163 sujetos que participaron en el estudio de la repetibilidad ...	104
Tabla 47. Test de Wilcoxon para la comparación entre las dos administraciones de la CVSS17	105
Tabla 48. Correlación entre las medidas de la CVSS17 en ambas administraciones.....	106

Resumen

INTRODUCCIÓN: Las molestias visuales asociadas al uso de la visión en distancias próximas se ha estudiado desde hace décadas. Desde que se comenzaron a publicar estudios sobre este tema se ha observado que los usuarios de videoterminales, o Pantallas de Visualización de Datos (PVD), presentan una elevada prevalencia de síntomas visuales y oculares (SOV). Sin embargo, los trabajos publicados resultan difíciles de comparar debido a las diferencias en la metodología y a la ausencia de una definición clara del problema. Se trata de molestias de carácter leve y transitorio que disminuyen tras un periodo de descanso y no causan problemas graves. Los estudios en este ámbito emplean habitualmente cuestionarios desarrollados por los propios autores, sin aportar datos sobre su proceso de elaboración ni sobre su validez y/o repetibilidad. Mediante el uso de instrumentos PRO se recopilan datos de forma estandarizada que permiten realizar inferencias sobre la población de interés, considerándose que un buen instrumento sobre resultados percibidos por los pacientes (PRO) debe tener dos características fundamentales: Evaluar un único constructo (unidimensionalidad) y hacerlo sobre una escala de intervalo. En una reciente revisión, se comprobó que ninguna escala para valorar los SOV asociados al uso de PVD reunía estos dos requisitos. La Teoría de Respuesta al Ítem (IRT), derivada del modelo de Rasch, ofrece un método para convertir las observaciones registradas mediante cuestionarios en una medida lineal y, además, permite verificar si esa transformación presenta la calidad necesaria. Debido a la dificultad para interpretar los resultados de los estudios realizados hasta la fecha, se quiso crear un instrumento PRO que permitiera medir los SOV asociados al uso de PVD en el trabajo. Para ello se emplearon los procedimientos que, hasta el momento, han resultado más eficaces para el desarrollo de instrumentos PRO, como el análisis de Rasch, superando las limitaciones de los instrumentos disponibles.

OBJETIVOS: Desarrollar una escala para medir los síntomas visuales y oculares asociados al uso de videoterminales en el trabajo y estudiar tanto su validez como su repetibilidad.

MÉTODOS: Se desarrolló un cuestionario piloto siguiendo el procedimiento recomendado para el desarrollo de instrumentos PRO. Lo completaron 636 sujetos y se evaluaron sus respuestas según el modelo de Rasch y estadísticas convencionales para crear la escala CVSS17. La validez y la fiabilidad fueron analizadas mediante el ajuste al modelo de Rasch, el “análisis de componentes principales” (PCA), el índice de separación para los sujetos, el “funcionamiento diferencial de los ítems” (DIF) y el ajuste entre la dificultad de los ítems y la habilidad de los sujetos. Para el estudio de la validez concurrente de la CVSS17 se estudió, en una muestra de 194 trabajadores usuarios de PVD, la correlación entre la nueva escala y otras variables relacionadas con la visión: el estado refractivo, la agudeza visual, la amplitud de acomodación, el retraso acomodativo, el punto próximo de convergencia y la foria lateral en cerca. En esta misma muestra, se analizó la validez para grupos conocidos comparando las puntuaciones en la CVSS17 de los trabajadores menores de 41 años con las de los mayores de 54 años. Para evaluar la validez convergente, la CVSS17 se correlacionó con una escala de molestias visuales (VDS) en 163 usuarios de PVD y también se estudió la correlación entre la CVSS17 y el Índice de Enfermedad de Superficie Ocular (IESO12) en otro grupo de 40 trabajadores. La fiabilidad test–retest fue estimada a partir del cálculo del coeficiente de correlación intraclass (ICC) con su intervalo de confianza al 95% y del coeficiente de repetibilidad (COR).

RESULTADOS: Los 17 ítems de la CVSS17 investigan 15 síntomas diferentes, han demostrado buena repetibilidad y consistencia interna (Infit y Outfit en el intervalo [0.88–1.17], el autovalor del primer contraste del análisis PCA de los resultados era 1,37, la separación para los sujetos era 2.85; y no había DIF. Se han definido seis estratos de sintomatología diferentes y el análisis factorial muestra dos factores

principales, uno relacionado con la superficie ocular y otro con la refracción y la acomodación. En el análisis de la validez concurrente se mostró una correlación significativa mayor de 0.3 con la amplitud de acomodación ($r_{\text{Pearson}}=-0.34$, $p=0.04$) y con la diferencia entre la amplitud de acomodación registrada y la teórica ($r_{\text{Pearson}}=-0.37$, $p=0.02$). El estudio de la validez para grupos conocidos demostró la capacidad de la CVSS17 para detectar diferencias estadísticamente significativas. Con respecto a la validez convergente, el coeficiente de correlación de Pearson entre la CVSS17 y la VDS fue 0.60 ($p<0.00$) y con la IESO12 fue 0.65 ($p<0.00$). En cuanto a la repetibilidad el ICC fue 0.85 (Intervalo de Confianza al 95%, 0.80–0.89) y el COR 8,14.

CONCLUSIONES: 1) Se ha creado la escala CVSS17, el primer instrumento PRO destinado a medir los SOV asociados al uso de PVD en el trabajo. 2) La CVSS17 proporciona medidas válidas que conforman una variable de intervalo y ofrece una buena repetibilidad. 3) La escala CVSS17 está libre de DIF por género y por grupo de edad (prébitas-no prébitas). 4) La CVSS17 es breve, fácil de comprender y puede administrarse en formato electrónico a los trabajadores usuarios de PVD. 5) La escala presenta seis niveles de sintomatología estadísticamente distintos. 6) El intervalo de confianza al 95% para la media poblacional de la CVSS17, está entre 30.1 y 31.4 unidades. 7) En el conjunto de SOV asociados al uso de PVD se distinguen dos factores principales, uno relacionado con la sequedad ocular y otro con la acomodación y la refracción. 8) La sequedad ocular, la amplitud de acomodación y la refracción son las principales fuentes de SOV asociados al uso de PVD en el trabajo. 9) Los trabajadores usuarios de PVD con mayor edad tienen un mayor nivel de sintomatología.

Abstract

INTRODUCTION: The onset of computer-related visual and ocular symptoms (CRVOS) when using vision at near distances is known from decades ago. Previous published studies on this topic have observed a high prevalence of CRVOS among persons who spend a large proportion of their working day looking at a video display terminal (VDT). However, published works are difficult to compare due to differences in methodology and because of the absence of a clear definition of the problem. CRVOS are usually mild and transient complaints, which decrease after a period of rest and do not cause serious problems. Studies in this area often employ questionnaires, which usually are developed by the authors themselves without describing its development process nor providing data on its validity and / or repeatability. Patient Reported Outcomes (PRO) instruments allow standardized data collection and doing inferences about the population of interest. A good PRO instrument must have two fundamental characteristics: They should measure only a single underlying construct (unidimensionality) and provide interval-level measures. In a recent review, no scale assessing CRVOS were considered to meet these two requirements. Item Response Theory (IRT), derived from the Rasch model, provides a method to transform the observations recorded by questionnaires in linear measures, and also allows verifying that this transformation has the required quality.

OBJECTIVES: To develop a scale to measure visual and ocular symptoms associated with the use of video terminals (VDT) at work and to study both the validity and the repeatability.

METHODS: A pilot questionnaire was developed following the recommended procedures. 636 subjects completed it, and their responses were evaluated according to the Rasch model and conventional statistics to create the CVSS17. Validity and repeatability were determined by Rasch fit statistics, principal components analysis

(PCA), person separation, differential item functioning (DIF), and item–person targeting. To study the concurrent validity of the CVSS17, a sample of 194 workers PVD users were studied to assess the correlation between the new scale and some vision-related variables: refractive status, visual acuity, accommodation amplitude, accommodative lag, the near point of convergence and the near lateral phoria. Known group validity was also evaluated in this same sample by comparing CVSS17 scores on workers under 41 years old with those of over 54 years. To assess convergent validity, the CVSS17 was correlated with visual impairment scale (VDS) on 163 VDT users and with the Ocular Surface Disease Index (IESO12) on another group of 40 workers. Test-retest repeatability was estimated by calculating the intraclass correlation coefficient (ICC) and the coefficient of repeatability (COR).

RESULTS: The CVSS17 contains 17 items exploring 15 different symptoms, their items have shown good repeatability and internal consistency (mean square Infit and Outfit 0.88–1.17), eigenvalue for the first residual PCA component was 1.37, person separation index was 2.85, there was no DIF. Also six statistically different symptomatology levels were defined and factor analysis revealed two main factors: one ocular-surface related and another associated with refraction and ocular accommodation. On the convergent validity analysis, a significant correlation greater than 0.3 was found between CVSS17 and the amplitude of accommodation ($r_{\text{Pearson}} = -0.34$, $p = 0.04$), also between CVSS17 and the difference between theoretical and registered accommodative amplitude ($r_{\text{Pearson}} = -0.37$, $p = 0.02$). The study of known group validity demonstrated CVSS17 capacity to detect statistically significant differences. With respect to the convergent validity, the Pearson correlation coefficient with the VDS was 0.60 ($p < 0.00$) and with IESO12 was 0.65 ($p < 0.00$). ICC was 0.85 (95% CI, 0.80 to 0.89) and the COR 8.14.

CONCLUSIONS: 1) The first PRO instrument to measure the CRVOS (so-called CVSS17), has been created. 2) CVSS17 provides valid measures on an interval level

and provides good repeatability. 3) CVSS17 is free from DIF by gender and age group (presbyopic-non presbyopic). 4) CVSS17 is short, easy to understand and can be delivered electronically to VDT workers. 5) The scale has six levels of symptomatology statistically different. 6) The confidence interval 95% for the population mean of the CVSS17 is between 30.1 and 31.4 units. 7) CRVOS are defined by two main factors, one related to dry eye and another with ocular accommodation and refractive status. 8) Ocular dryness, the amplitude of accommodation and refraction are the main sources of CRVOS at work. 9) Older VDT workers have a higher level of symptomatology.

Presentación y estructura de la Tesis

En la redacción de este escrito se ha reproducido la estructura clásica de las publicaciones científicas: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión.

La introducción detalla los principios sobre los que se fundamenta este trabajo; revisando los instrumentos empleados hasta ahora para investigar los síntomas oculares y/o visuales (SOV) asociados al uso de pantallas de visualización de datos (PVD), las recomendaciones más recientes para la elaboración y validación de este tipo de herramientas y el marco teórico de nuestra escala.

La sección de métodos detalla:

1. Los procedimientos empleados para la generación de la nueva escala (generación del banco de ítems inicial, la transformación del banco inicial en el cuestionario piloto y su transformación en la escala definitiva)
2. El análisis de la validez (grado en el que la escala mide realmente aquello que quiere medir¹) de la escala, mediante su comparación con diversas variables medidas en la práctica clínica optométrica y con otras dos escalas relacionadas
3. El procedimiento empleado para el análisis de la repetibilidad de la nueva escala

En el apartado de resultados se ha incluido la descripción de las propiedades psicométricas de la escala y de los ítems que la componen, así como los resultados del análisis de la validez y del estudio de la repetibilidad.

En la discusión se analiza cómo los resultados obtenidos permiten concluir que la nueva escala reúne los requisitos para considerarla válida y fiable, señalando las principales aportaciones y limitaciones del estudio.

Se ha añadido un apartado tras la discusión para destacar las principales conclusiones de esta Tesis y se proponen las líneas de investigación que pueden continuar a este trabajo.

Se han incluido diversos Anexos con el material empleado para realizar la investigación, tales como como la guía para la evaluación de los ítems del cuestionario piloto, el cuestionario piloto, el cuestionario definitivo, la tabla para puntuar sus respuestas, etc.

A lo largo del escrito, se habla de “cuestionario” para referirse al conjunto de ítems que responden los sujetos, de “escala de respuesta” para aludir al grupo de opciones de respuesta de cada ítem y se califica indistintamente como “escala” o “instrumento PRO” al conjunto que forman el cuestionario, sus instrucciones y la tabla para asignar puntuación a las respuestas.

Introducción

La asociación entre el uso prolongado de la visión en distancias próximas y la aparición de síntomas en los ojos, o en las estructuras asociadas al proceso de la visión, ha sido documentada y estudiada desde épocas remotas y, de hecho, en el que es considerado como el primer manual sobre Medicina del Trabajo: *De Morbis Artificum Diatriba*, publicado en 1703 por Bernardo Ramazzini, se hace la siguiente recomendación para los artesanos de precisión²:

"(...) *Con todo, y aparte el uso de lentes, no sería cosa inútil que tales artesanos no estuvieran siempre con la cabeza inclinada volcados sobre sus tareas, sino que de vez en cuando hicieran un alto y dirigieran hacia otra parte sus ojos, y que en medio de la tarea robaran a su trabajo algunas horas para refrescar sus ojos con variedad de objetos (...)*"

Ya en la primera mitad del siglo XX Duke-Elder³ llevó a cabo un estudio longitudinal para analizar la relación entre el trabajo de cerca y aspectos como la fatiga ocular, la refracción y la visión binocular, llegando a la conclusión de que aquellas ocupaciones que implicaban una mayor fatiga ocular se asociaban con un mayor deterioro de la visión incluyendo una miopización. Con la industrialización, estas actividades laborales se han ido haciendo más frecuentes y, por lo tanto, los síntomas visuales y oculares también.

En los años 70 los ordenadores personales empezaron a aparecer en los centros de trabajo, embarcando al comercio, a la industria y a las administraciones en un proceso de renovación de los tipos de trabajo encaminado a mejorar la productividad. Desde entonces, su uso se ha generalizado hasta tal punto que según la *Encuesta anual sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y del comercio electrónico en las empresas*, publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en Septiembre de 2014⁴, el 72,3% de las empresas con menos de 10 trabajadores dispone de ordenadores. Además, su uso es muy habitual fuera del

ámbito laboral, ya que de acuerdo con la *Encuesta anual sobre equipamiento y uso de tecnologías de la información y comunicación en los hogares* publicada por el INE en Octubre de 2014⁵, el 69% de los españoles de entre 16 y 74 años había usado el ordenador diariamente (al menos cinco días a la semana), durante los tres meses anteriores a la encuesta.

Coincidiendo con la expansión en el uso de las pantallas de visualización de datos (PVD) aparecieron los primeros estudios que analizaban la relación existente entre la utilización de las mismas y la aparición de anomalías en la visión y/o el sistema visual, documentando distintas asociaciones que iban desde el aumento en la frecuencia y/o intensidad de los síntomas astenópicos en estos sujetos hasta la aparición de daños biológicos como cataratas, etc^{6, 7}. En el próximo apartado se resumen buena parte de los principales hallazgos de estos estudios, centrándonos en estudios novedosos, recientes, transversales con muestras grandes y longitudinales.

1.1. Relación entre el uso de PVD y la aparición de enfermedades oculares

Se ha sugerido que en los usuarios de PVD puede existir una mayor prevalencia de patologías del polo anterior, como conjuntivitis, debido a la existencia de una posible vía de contaminación por bacterias y hongos procedentes del ratón, el teclado, etc., que pueden llegar hasta la conjuntiva a través de las manos de los usuarios cuando estos se frotan los ojos⁸.

Otro estudio publicado en 2008⁹ documentaba una elevada prevalencia (74.3%) de disfunción de las glándulas de Meibomio (MGD) entre un grupo de setenta usuarios de PVD, aunque esa elevada proporción de sujetos con MGD ha sido atribuida posteriormente a características particulares de la muestra estudiada¹⁰.

Otros aspectos, como la contaminación ambiental en los centros de trabajo, también han sido planteados como posibles causantes de este tipo de patologías entre usuarios de PVD¹¹, aunque estas investigaciones están más dirigidas a estudiar su papel como factor de riesgo en la sintomatología ocular de los usuarios de PVD.

Los estudios consultados sobre este tema no aportan pruebas que nos permitan afirmar, con un nivel de seguridad elevado, la existencia de una mayor prevalencia de enfermedades de polo anterior entre los usuarios de PVD.

Por otra parte, en los años ochenta se planteó la posibilidad de que las PVD pudieran producir patologías como cataratas, como consecuencia de la exposición a la radiación emitida por las pantallas. Debido a la alarma social que puede crear la irrupción de una nueva tecnología, junto con la aparición de estudios que asociaban la aparición de cataratas subcapsulares posteriores en usuarios de PVD y la preocupación por los efectos que sobre el cuerpo humano podría producir la exposición a distintos tipos de radiación, se llevaron a cabo diferentes estudios a partir de los cuales no se ha podido concluir que exista alguna asociación entre la exposición a esta radiación y la aparición de enfermedades de ningún tipo^{6, 7, 12}.

1.2. Asociación entre uso de PVD y cambios permanentes en la función visual

Se han realizado estudios¹³⁻¹⁶ para determinar si entre los usuarios de PVD existen cambios a largo plazo, fuera de la norma, en distintas variables de la función visual como la refracción, la amplitud de acomodación (AA) o la foria lateral. Dado que sí hay datos que relacionan el uso de la visión en cerca durante largos periodos de tiempo con un mayor aumento de la miopía¹⁷, uno de los primeros objetivos de estas investigaciones fue comprobar si los usuarios de ordenador podrían sufrir una miopización mayor que los no usuarios como consecuencia del uso de PVD. Para

analizar esta relación es conveniente revisar los estudios longitudinales realizados al respecto, cuyas conclusiones se resumen a continuación:

Yeow *et al.*¹⁶ publicaron en 1991 un estudio longitudinal de dos años sobre una cohorte de 243 sujetos (178 casos: usuarios de PVD + 65 controles: no usuarios de PVD) en el que se describen los siguientes cambios en función del estado refractivo inicial de los participantes:

- Miopes: Los usuarios menores de 30 años experimentaron una progresión de la miopía 0.12D mayor que los no usuarios del mismo grupo de edad. Los mayores de 30 años no experimentaron cambios significativos
- Emétopes: No hubo cambios significativos entre usuarios y no usuarios
- Hipermetropes: No hubo cambios significativos entre usuarios y no usuarios

Cole *et al.*¹³ realizaron un seguimiento durante seis años de la función visual en un grupo de trabajadores de Australia y encontraron que el grupo de usuarios experimentó un incremento medio de la miopía 0.35D mayor que el grupo control, una vez ajustados los datos por sexo y edad. Los propios autores⁷ atribuyen esa diferencia a un error de muestreo o a otra variable de confusión, como el nivel de estudios de los sujetos de cada grupo o la inteligencia, considerando en este último artículo que si el trabajo con PVD es un factor de riesgo, su contribución debe ser de muy escasa magnitud.

Rechici y Scullica¹⁵ publicaron los resultados de un estudio en el que se evaluó en dos fases, con un intervalo entre ambas de cuatro años, el estado refractivo de una muestra de más de 23.000 sujetos. De acuerdo con los resultados de esta investigación no existían diferencias significativas en la evolución del estado refractivo entre aquellos sujetos que usaban el ordenador más de seis horas al día y aquellos que no lo utilizaban. Lo mismo sucedía al comparar el grupo formado por los que

llevaban más de seis años usando PVD con aquellos que no las habían utilizado nunca.

Kinge *et al.*¹⁴ realizaron un seguimiento de la evolución de la miopía en un grupo de 224 universitarios noruegos, los cuales experimentaron durante los tres años (1992-1995) del estudio una miopización significativa con un valor medio de 0.51D. Al analizar estos cambios en relación al uso de la visión en distintas actividades como la lectura, el ordenador o la televisión, no se demostró que el tiempo que los estudiantes dedicaban al ordenador fuera un factor de riesgo para el desarrollo de la miopía en estos sujetos.

Además de analizar posibles variaciones en el estado refractivo asociadas al uso de PVD, se ha estudiado si el mismo puede alterar la evolución natural de la AA y/o aspectos de la visión binocular como la heteroforia.

En el trabajo de Yeow *et al.*¹⁶ se evaluó durante un periodo de dos años la evolución de la AA y el punto próximo de convergencia (PPC) medidos con una regla de acomodación, así como la de la foria lateral medida con la cruz de Maddox. A lo largo de la investigación se apreció un mayor alejamiento del punto próximo de acomodación (PPA) entre los usuarios de PVD, con respecto a los no usuarios, aunque sólo entre los menores de cuarenta años esta diferencia fue significativa. También en la primera mitad de los ochenta se relacionó el uso de PVD con anomalías en las vergencias y la acomodación¹⁸, aunque esta asociación ha sido poco estudiada y en las principales revisiones sobre esta materia apenas se menciona.

1.3. Incremento de la sintomatología asociada a la visión en usuarios de PVD

Desde que se comenzaron a publicar estudios sobre este tema se ha mostrado que los usuarios de PVD presentan una elevada prevalencia de SOV; de hecho, las pruebas disponibles hasta el momento sólo nos permiten concluir con respecto a este tema que una elevada proporción de usuarios de PVD presenta SOV.

Se ha intentado determinar en términos generales cuál es la cantidad de tiempo que, de media, deben pasar los usuarios frente a la pantalla hasta que se incrementan de forma significativa los SOV. El dato de mayor calidad al respecto proviene de un estudio transversal realizado en Japón sobre una muestra de más de 25.000 trabajadores entre los cuales se producía un aumento significativo de la prevalencia de fatiga ocular a partir de las cinco horas de uso¹⁹. No obstante, a la hora de diseñar e interpretar investigaciones sobre esta cuestión, no sólo cabe considerar el tiempo de uso diario, ya que investigaciones recientes sobre los factores de riesgo asociados al uso de PVD^{20, 21} han señalado la influencia de la cantidad de tiempo mirando a la pantalla sin hacer descansos, sobre el aumento de los SOV.

1.3.1. ¿Con qué frecuencia aparecen estos síntomas?

Se trata de una pregunta sin una clara respuesta porque los estudios realizados al respecto resultan difíciles de comparar entre sí, ya que difieren en la relación de síntomas examinados, en la forma de interrogar sobre ellos (en unas ocasiones se pregunta por la frecuencia, en otras por la intensidad, en otras por ambas, etc.) y en la metodología utilizada^{6, 7, 12}. En la Tabla 1 se puede observar cómo cinco estudios, recientemente publicados, sobre la prevalencia de SOV y/o sus factores de riesgo presentan diferencias en cuanto al detalle de los síntomas investigados.

TABLA 1. Detalle de síntomas investigados en estudios recientes sobre sintomatología visual y ocular asociada al uso de PVD en el trabajo

Síntoma	Agarwal <i>et al</i> ²² . (2013)	Chu <i>et al</i> ²³ . (2011)	Porcar ²⁰ (2013)	Portello <i>et al</i> ²⁴ . (2012)	Shrestha <i>et al</i> ²⁵ . (2011)
ARDOR OCULAR	X	X	X	X	
CANSANCIO VISUAL		X	X	X	X
DIFICULTAD PARA ENFOCAR		X	X	X	
DOLOR DE CABEZA	X	X	X	X	X
DOLOR DE CUELLO			X		X
DOLOR DE ESPALDA			X		X
DOLOR DE HOMBROS			X		X
DOLOR DE OJOS			X		X
DOLOR EN OTRAS PARTES DEL CUERPO			X		
DOLOR DETRÁS DE LOS OJOS					X
FATIGA VISUAL	X	X		X	
FOTOFOBIA O "SENSIBILIDAD A LA LUZ"		X	X	X	
HALOS LUMINOSOS			X		
LAGRIMEO	X		X		X
LETRAS QUE "SE MUEVEN"			X		
MOLESTIA EN LOS OJOS		X		X	
OJO ROJO	X		X		
OJOS IRRITADOS		X	X	X	X
PESADEZ DE OJOS			X		
PICOR DE OJOS	X		X		X
SENSACIÓN DE "ARENILLA"			X		
SEQUEDAD OCULAR		X		X	X
"TENSIÓN" EN LOS OJOS			X		
VISIÓN BORROSA					X
VISIÓN BORROSA EN CERCA		X	X	X	
VISIÓN BORROSA EN DIST. INTERMEDIA			X		
VISIÓN BORROSA EN LEJOS		X	X	X	
VISIÓN DOBLE	X		X		X

Esta pequeña muestra de estudios nos sirve para ilustrar un problema común al tratar de interpretar los resultados sobre este tema, ya que hay diferencias sobre qué síntomas se incluyen y cómo se pregunta acerca de ellos (por ejemplo, "dolor de ojos" o "dolor detrás de los ojos"). Además, algunos cuestionarios preguntan por la intensidad de los síntomas²³⁻²⁵, otros por la frecuencia²⁶, en algún caso se pregunta si el síntoma está presente o ausente²² y en la Tesis Doctoral de Porcar²⁰ los síntomas se valoraron según su frecuencia, intensidad y aparición. Parece, visto lo anterior, que no existe una definición clara del problema, lo que hace difícil dar un dato preciso

sobre prevalencia de SOV asociados al uso de PVD, aunque se puede considerar que se trata de un problema común, hasta el punto de haber sido considerado el problema de salud más habitual entre los trabajadores usuarios de PVD⁶. En general, se admite que estos síntomas suelen ser de carácter leve y transitorio, que disminuyen tras un periodo de descanso y que no causan problemas graves²⁰.

1.3.2. Metodología empleada en estudios de síntomas visuales asociados a PVD

Es frecuente que los autores recurran a la definición que la Asociación Americana de Optometría (*American Optometric Association, AOA*) hace del llamado Síndrome Visual Informático (*Computer Visual Syndrome, SVI*) para definir el problema. Sin embargo, a pesar de ser un término muy utilizado, puede ser inadecuado^{20,19} ya que se trata de una definición establecida por consenso, sin que haya datos que confirmen que los signos y síntomas incluidos en esa definición tengan un origen común.

Hay que tener en cuenta, al abordar este asunto, el origen multifactorial de los síntomas^{6, 7, 12} que complica sobremanera el control de todos los factores que pueden influir sobre los resultados y posibilita que muestras similares en algunos aspectos puedan presentar resultados muy diferentes al no haberse controlado adecuadamente las variables de confusión. Además de la dificultad en el control de la muestra, encontramos que en los trabajos publicados se emplean muestras que suelen ser inferiores a cuatrocientos individuos, incluso a cien, pudiéndose producir sesgos en la selección de la muestra que son capaces de explicar por sí mismos las diferencias y conducir a una sobre o infraestimación de los SOV.

Por otro lado, al analizar la disparidad existente entre los resultados de estos estudios, es muy importante considerar las diferencias en cuanto al propio proceso de medida.

En los trabajos sobre síntomas visuales y oculares asociados al uso de PVD cabe considerar los siguientes aspectos:

- La forma habitual de investigar sobre síntomas es interrogar sobre ellos, bien mediante cuestionarios, que completan los propios sujetos del estudio, o a través de la historia clínica
- Los cuestionarios empleados por los autores no siempre están disponibles en los trabajos publicados, lo que dificulta su comparación. Además, en la mayoría de los casos no se describe su proceso de desarrollo, ni se aportan datos sobre su validez y/o precisión
- Los autores son los que habitualmente proponen, basándose en trabajos publicados sobre el tema, los posibles síntomas y los sujetos cuantifican hasta que punto les afectan
- Se han empleado distintos tipos de escalas de respuesta en los ítems de los cuestionarios; como dicotómicas (medición cualitativa con dos posibles resultados como si/no, presente/ausente, etc.), ordinales (cualitativas o cuantitativas en las que el valor de respuesta refleja un orden entre las posibles respuestas) y la escala visual analógica (*Visual Analogue Scale*, que es un tipo de escala ordinal consistente en una línea horizontal o vertical sobre la cual paciente marca el punto de la línea que mejor refleja el nivel de síntomas que soporta el paciente), aunque existe una tendencia a emplear escalas ordinales de entre tres y cinco niveles

En un intento por unificar métodos, en los últimos años varios autores han empleado el cuestionario diseñado por Hayes *et al.*²⁷ para valorar la influencia de los SOV en la calidad de vida. Se trata de un cuestionario que proporciona una puntuación dentro de un rango teórico entre 0 y 100, que fue elaborado por el grupo de investigación al que pertenece dicho autor y sobre el que se han publicado datos de repetibilidad de los

ítems referidos a los SOV. También, algunos estudios italianos^{28, 29}, emplearon el cuestionario desarrollado por la Sociedad Italiana de Medicina del Trabajo (SIMLII), sobre el que no hemos encontrado datos sobre su repetibilidad, ni acerca de su desarrollo.

Cabe señalar en este punto que no sólo se han empleado cuestionarios para la evaluación de estos síntomas, sino que también se han propuesto otros métodos objetivos como la Electromiografía del músculo orbicular (EMG)³⁰ o la Frecuencia Crítica de Fusión (FCF)³¹, entre otros. En cualquier caso, su uso es minoritario y demasiado complejo para poder utilizarlos en muestras amplias. Los cuestionarios, por el contrario, ofrecen las siguientes ventajas^{32, 33}:

- Facilidad de uso
- Economía
- Rapidez
- Datos fáciles de analizar y de gestionar

Los cuatro son aspectos fundamentales, no sólo en cualquier investigación sino también en otros ámbitos como la práctica clínica optométrica, la prevención de riesgos laborales, la administración sanitaria y la gestión empresarial.

En resumen, para investigar sobre SOV asociados al uso de PVD es fundamental el uso de cuestionarios, al ser necesario que los pacientes describan y/o cuantifiquen sus síntomas sin ninguna interpretación por parte de un profesional,. Al conjunto formado por el cuestionario más la información y documentación que respalda su uso se le denomina instrumento sobre resultados percibidos por los pacientes (PRO- Patient Reported Outcomes)³⁴.

1.4. Instrumentos sobre resultados percibidos por los pacientes (PRO)

El uso de instrumentos PRO permite recopilar datos de forma estandarizada; los cuales, si son recogidos en una muestra representativa de la población de interés, permiten realizar inferencias sobre dicha población. Además, tienen la ventaja de reflejar de forma directa el impacto ocasionado por una anomalía (o su tratamiento) desde la perspectiva del paciente, con lo que pueden facilitar la implicación del paciente en la toma de decisiones sobre su tratamiento y ayudar a guiar el mismo.

Durante los últimos años, el número de instrumentos PRO desarrollados en el ámbito de las ciencias de la salud ha crecido exponencialmente, incluyendo la oftalmología y la optometría. Sin embargo, aquellos profesionales e investigadores interesados en utilizar estas herramientas se encuentran ante el reto de elegir un instrumento PRO adecuado para sus necesidades.

En una reciente revisión³⁵ de los instrumentos PRO disponibles sobre aspectos relacionados con la visión, se identificaron inicialmente 121 instrumentos PRO en éste ámbito, de los cuales sólo 48 ofrecían medidas que podían considerarse variables de intervalo. El uso de este tipo de variables se considera como un criterio fundamental para incluir cualquiera de estos instrumentos en una evaluación sobre su calidad, ya que es más útil para comparar medidas clínicas³⁵. Los 48 seleccionados medían las siguientes condiciones visuales y/o oculares:

TABLA 2. Instrumentos PRO disponibles en el área de la visión, clasificados según la condición evaluada

Condición	Número de instrumentos PRO
AMBLIOPÍA Y ESTRABISMO	2
BAJA VISIÓN EN ADULTOS	5
BAJA VISIÓN INFANTIL	4
CATARATAS	17
ERROR REFRACTIVO	7
ENFERMEDADES MACULARES	4
GLAUCOMA	5
MOVILIDAD EN ENFERMEDADES OCULARES	1
OJO SECO	3

Como se puede ver en la Tabla 2, ninguno de los instrumentos evaluados investigaba sobre los SOV asociados al uso de PVD a pesar de ser un tema muy estudiado a través de cuestionarios. Además, al revisar las publicaciones recientes, hemos comprobado que en ninguno de los estudios se ha utilizado alguno de los 48 instrumentos PRO seleccionados, salvo en el estudio de Portello *et al.*²⁴, en el cual se compararon los datos provenientes de un cuestionario desarrollado por Hayes *et al.*²⁷ (que ha sido empleado en varios estudios y del que existen datos publicados sobre su repetibilidad³⁶) con los obtenidos mediante el OSDI (*Ocular Surface Disease Index*). De hecho, en el primer conjunto de 121 instrumentos seleccionados para el análisis (disponible en: <http://links.lww.com/OPX/A131>), se comprueba que tampoco había ninguno que midiera los SOV asociados al uso de PVD.

Llegados a este punto, se puede considerar que los SOV asociados al uso de PVD representan una condición cuyo estudio es importante en la actualidad, sobre el que no existe ningún instrumento PRO adecuado, por lo que el desarrollo de uno está totalmente justificado.

1.5. Criterios de calidad en el desarrollo de instrumentos PRO

En los últimos años se han publicado varias guías con recomendaciones para la creación de nuevos instrumentos y/o para la evaluación de los ya existentes^{34, 35, 37}.

1.5.1. ¿Qué se puede considerar una buena medida?

Un buen instrumento de medida debe tener dos características fundamentales: sus medidas deben evaluar un único constructo (a esta cualidad se le define como unidimensionalidad) y deben conformar una variable de intervalo³⁵. Se entiende por variables de intervalo o variables de escala aquellas con una unidad de medida

cuantitativa, un origen definido arbitrariamente y todas sus subdivisiones iguales; por ejemplo, la temperatura.

La unidimensionalidad es uno de los supuestos centrales tanto de la Teoría Clásica de los Test (TCT) como de la Teoría de Respuesta al Ítem (IRT) e implica que, en un determinado test, todos los ítems miden lo mismo. Aunque se admite que no existe una escala perfectamente unidimensional, se han desarrollado técnicas para cuantificar la unidimensionalidad y criterios para evaluar si el nivel de ésta es suficiente para considerar que estamos midiendo una única dimensión^{35, 37}, como el Alpha de Cronbach o el análisis de Rasch.

Cuando se diseña un cuestionario, se plantea cada ítem junto a una escala de respuesta con varias opciones que implican un orden, como en el ejemplo de ítem de la Figura 1:



FIGURA 1. Ítem para medir el dolor ocular en una escala ordinal

En el ítem de la Figura 1, utilizando la puntuación indicada en la parte inferior de la imagen, se pretende medir el constructo “dolor ocular” indicando cinco puntos de referencia. Las puntuaciones indicadas nos describen una variable ordinal, que permite inferir que alguien que marque “Mucho” experimenta un dolor ocular diferente a aquel que marque “Poco” y que, además, el primero sufre más dolor que el segundo. Sin embargo, al tratarse de una variable ordinal, se puede cometer el error de considerar que la diferencia de dolor entre “Mucho” y “Poco” es la misma que la que existe entre “Algo” y “Nada”, o pensar que entre “Mucho” y “Poco” hay el doble de dolor que entre “Algo” y “Poco”.

A diferencia de las variables ordinales, las variables de intervalo –por definición- están construidas a base de intervalos conocidos y de igual tamaño, que se distribuyen a lo largo de la dimensión que se pretende medir. Esta característica permite realizar con ellas operaciones matemáticas y estadísticas que proporcionan inferencias válidas.

Todos los datos que recogemos mediante cuestionarios son inicialmente ordinales o nominales, con lo que se hace necesario transformar las observaciones recogidas en variables de intervalo. En 1953, el matemático danés Georg Rasch, analizando una serie de pruebas de lectura, desarrolló una solución que ha demostrado ser completa y adecuada para solucionar este problema, por lo que desde entonces ha sido utilizada para construir medidas en diferentes especialidades³⁸ como las ciencias de la salud, la educación y la economía. El desarrollo de la informática en las últimas décadas ha simplificado notablemente su uso, haciéndolo más popular y contribuyendo al desarrollo de nuevas aplicaciones basadas en éste modelo.

1.5.2. Consideraciones generales sobre el análisis de Rasch

El modelo de Rasch forma parte de los considerados dentro de la Teoría de Respuesta al Ítem (IRT), cuya idea primordial es emplear un modelo matemático que determine la probabilidad de un sujeto de responder con éxito a un ítem, en función de su capacidad y de la dificultad de dicho ítem. El modelo IRT ofrece un procedimiento que convierte las observaciones registradas mediante cuestionarios (datos ordinales) en una medida lineal y además, permite verificar si esa transformación presenta la calidad necesaria.

El modelo de Rasch se basa en una relación probabilística entre la dificultad que entraña un ítem y la capacidad de la persona que responde. Aunque este modelo se propuso para ítems dicotómicos (con dos opciones de respuesta), se han formulado otros para los ítems con múltiples opciones de respuesta (ítems politómicos): el

Modelo de Crédito Parcial (Partial Credit Model, PCM) y el Modelo de Escala de Clasificación (Rating Scale Model, RSM). En el PCM se asume que cada ítem define su propia escala de medida (cada ítem sería *per se* una escala) y en el RSM se admite *a priori* que las categorías de respuesta de todos los ítems de una escala (o algunos grupos de ítems dentro de la misma) se encuentran equidistantes. El modelo para ítems dicotómicos puede considerarse como un caso particular del PCM³⁹.

En el modelo para ítems dicotómicos (Sí/No, Presente/Ausente, etc.), el cociente entre la probabilidad de una respuesta correcta (p) y la probabilidad de una respuesta incorrecta ($1-p$) a un ítem es una función de la diferencia entre la capacidad (B) de la persona que responde (n) y la dificultad (D) del ítem (i). Para ello, las puntuaciones del cuestionario se convierten en probabilidades de éxito. El logaritmo neperiano del cociente de probabilidades señalado representa la diferencia entre la capacidad de la persona (B_n) y la dificultad del ítem (D_i). Como resultado obtenemos tanto la B_n como la D_i expresada en logits (Figura 2), con una media de 0.

$$p_{ni} = \frac{e^{B_n - D_i}}{1 + e^{B_n - D_i}} \Rightarrow \text{logit}(p_{ni}) = \ln\left(\frac{p_{ni}}{1 - p_{ni}}\right) = B_n - D_i$$

FIGURA 2. Definición de logit, unidad de medida utilizada por Rasch para calibrar la dificultad de los ítems y medir la capacidad de los sujetos. siendo p_{ni} la probabilidad de éxito del sujeto n en el ítem i

Para la dificultad de los ítems (D_i), una medida negativa en logits indica que el ítem presenta una dificultad por debajo de la media, mientras que una medida positiva va a indicar una dificultad superior a la media. Para la capacidad de los sujetos (B_n), valores negativos muestran una capacidad inferior a la media y a la inversa para los valores positivos. La dificultad de los ítems se relaciona con los niveles de capacidad de los sujetos, quedando D_i y B_n definidos sobre la misma escala.

La probabilidad de éxito para un determinado ítem se suele representar gráficamente frente a la B_n en las denominadas Curvas Características del Ítem (ICC), como se muestra en la Figura 3:

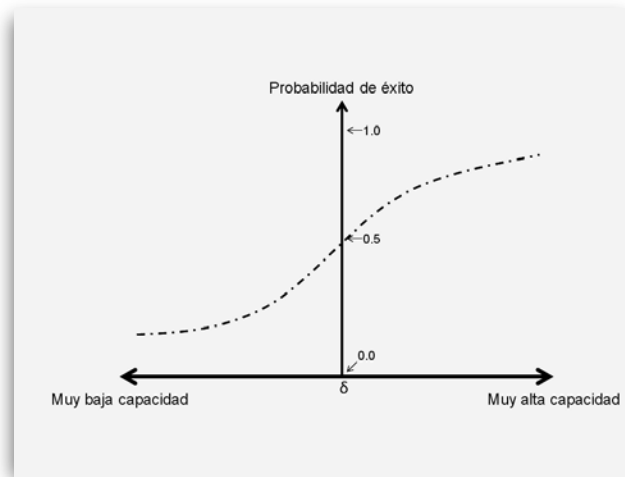


FIGURA 3. Ejemplo de Curva Característica del Ítem (ICC). La línea de puntos muestra la probabilidad de éxito en el ítem para cada nivel de capacidad. La probabilidad de éxito en el ítem estará más cerca de 1.0 o de 0.0 según se trate de un sujeto con una capacidad máxima o mínima, respectivamente. Para un nivel de habilidad medio (δ), la probabilidad será de 0.5.

Una de las principales ventajas de estos modelos es que permiten predecir –una vez conocido su nivel de capacidad- el rendimiento de una persona para cierto ítem sin administrarlo.

Mediante el análisis de Rasch, los patrones de respuesta recogidos en el cuestionario se comparan con los valores esperados, de manera que todos los beneficios asociados al uso del análisis de Rasch están condicionados a que los datos recopilados con la escala se ajusten al modelo de Rasch.

La Teoría de Respuesta al Ítem (IRT) proporciona una visión del constructo evaluado diferente a la de la Teoría Clásica de Test (TCT)³⁹ lo que, dada la íntima relación entre la definición del constructo y la validez, representa una gran ventaja en el desarrollo de instrumentos PRO. La Figura 4 nos sirve para ilustrar estas diferencias:

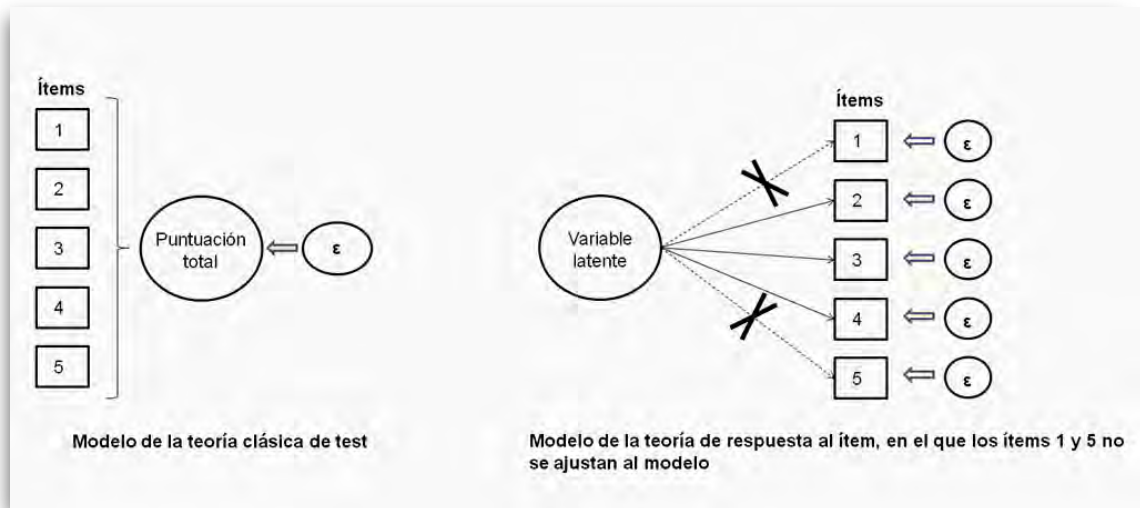


FIGURA 4. Relación entre la variable evaluada por un cuestionario y los ítems según la Teoría Clásica de Test y según la Teoría de Respuesta al Ítem. Imagen adaptada a partir de Wu y Adams³⁹.

Bajo la perspectiva de la TCT sólo se puede hacer deducciones a partir de la puntuación total del conjunto de ítems evaluados, pero no es posible hacer inferencias fuera de ese conjunto de ítems. Sin embargo, de acuerdo con la IRT, todos los ítems del instrumento se refieren a la misma variable latente, de manera que podríamos cambiar los ítems que configuran el cuestionario por otros similares y seguiríamos midiendo el mismo constructo, siempre que primero se haya comprobado la hipótesis por la cual todos los ítems están evaluando la misma variable (al comprobar la hipótesis, se puede encontrar que alguno no mide la variable de interés, tal y como aparece representado en la Figura 4 para los ítems 1 y 5).

1.5.3. ¿En qué nos basamos para evaluar la calidad de un cuestionario?

En líneas generales se puede considerar que la calidad de un cuestionario depende de dos factores principales³⁵:

1. El rigor con que se haya desarrollado su contenido (ítems), ya que para asegurar la relevancia de la medida es necesario: que los ítems provengan de

afirmaciones, experiencias y opiniones obtenidas directamente de la población diana, que se haya recogido información de expertos en el área estudiada y de lo publicado sobre investigaciones científicas relativas al tema de interés³⁷. Este rigor en el desarrollo del contenido garantiza la denominada validez de contenido, que implica que los ítems que forman parte del instrumento han sido escogidos de forma adecuada para que examinen con detalle el constructo a evaluar

2. La minuciosidad empleada al analizar las propiedades psicométricas del cuestionario

Ambos factores van a determinar la validez y la repetibilidad del cuestionario.

La validez indica hasta qué punto el instrumento mide el concepto que pretende medir y, definiéndola de forma más amplia, indica el rango de interpretaciones correctas que pueden hacerse a partir de las medidas obtenidas con el cuestionario, esto es: ¿Qué significan estas medidas? ¿Qué se puede concluir sobre un sujeto que ha obtenido una determinada puntuación en el cuestionario?⁴⁰

La validez puede ser evaluada de varias formas, como la validez concurrente, convergente o la validez para grupos conocidos. Cabe señalar que no existe una prueba única que nos indique si una medida es válida o no (por lo cual no se puede afirmar que un cuestionario es válido o no basándonos en un único valor como, por ejemplo, el alfa de Cronbach), sino que la validación de una escala consiste en acumular pruebas teóricas y empíricas acerca de la validez de la misma.

La repetibilidad es una cualidad fundamental de cualquier instrumento de medida y se refiere a la magnitud del error, tanto sistemático como aleatorio, propio de cada medida. Para evaluar la repetibilidad de una escala se analiza la estabilidad o

consistencia de la medida a lo largo del tiempo, para diferentes pacientes y con diferentes observadores.

Otro aspecto importante relacionado con la calidad de un instrumento PRO es la capacidad de respuesta (*Responsiveness*), la cual indica la eficacia del mismo para detectar el cambio en sujetos de los que se sabe que han experimentado una variación en el nivel de síntomas dentro de un periodo de tiempo determinado.

En la revisión de los instrumentos PRO relacionados con la visión realizada recientemente por Khadka *et al.*³⁵ se detallan las diferentes propiedades a evaluar para determinar la calidad de los instrumentos PRO y los criterios para valorarlos. El Anexo I recoge esta guía, adaptada al español.

1.6. Marco teórico del instrumento

En diferentes estudios⁴¹⁻⁴³ sobre la metodología recomendada para el desarrollo de instrumentos PRO se ha resaltado la importancia de definir adecuadamente el constructo a evaluar. En nuestro caso hemos recurrido a los estudios sobre SOV asociados al uso de PVD para establecer los dominios que *a priori* deben conformar la escala que se pretende crear con esta investigación, a la que llamaremos CVSS (Computer-Vision Symptom Scale).

En líneas generales, a partir de lo publicado sobre este tema^{27, 44, 45} se puede considerar que los síntomas pueden dividirse en dos grandes grupos:

- Síntomas relacionados con alteraciones de la superficie ocular anterior, denominados por algunos autores "síntomas oculares"⁴⁵ y, según Sheedy *et al.*⁴⁴, "de etiología externa". En este grupo estarían la sensación de ojo seco, la irritación ocular o hiperemia y el ardor ocular o sensación de quemazón

- Síntomas relacionados con la demanda de convergencia, de acomodación y/o con los errores refractivos. A los que se ha denominado "síntomas visuales" y, según Sheedy *et al.*⁴⁴, "de etiología interna". Entre ellos están el cansancio y el dolor ocular, así como el dolor de cabeza

En el caso de los usuarios de PVD, Hayes²⁷ propuso un modelo por el cual la sintomatología de estos sujetos se compondría de cuatro variables:

- La sequedad ocular
- Las molestias relacionadas con la iluminación
- La borrosidad
- El cansancio o fatiga ocular

Este modelo se incluía dentro de otro más general cuya validez no pudo ser confirmada, pero estos síntomas mostraron una elevada correlación entre sí, mayor que con otros tipos de síntomas (p.ej: Dolor de cuello y de espalda), lo que sugiere que estos síntomas se relacionan con una misma variable latente.

En un estudio longitudinal realizado en Australia¹³, en el que se comparó la prevalencia de síntomas entre usuarios y no usuarios de PVD, los resultados mostraron una mayor frecuencia de molestias relacionadas con la iluminación y el dolor ocular entre los usuarios de PVD.

A partir de lo expuesto anteriormente se puede inferir que el CVSS va a medir un concepto general, no un simple síntoma que pueda ser evaluado por un solo ítem. Esta escala se va a definir para los trabajadores usuarios de PVD (entendiendo como tal a aquellos que cumplen la definición de usuario de PVD del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo⁴⁶), al tratarse de una población de especial interés por el tiempo que pasan utilizando PVD y por la importancia que sus síntomas pueden

tener sobre su calidad de vida y su productividad⁴⁷, aunque no se haya documentado que sus problemas sean significativamente diferentes a los que usan PVD fuera del ámbito laboral²⁰.

El marco teórico inicial, elaborado a partir de los síntomas descritos en la Tabla 1, para la escala CVSS se resume en la Figura 5:

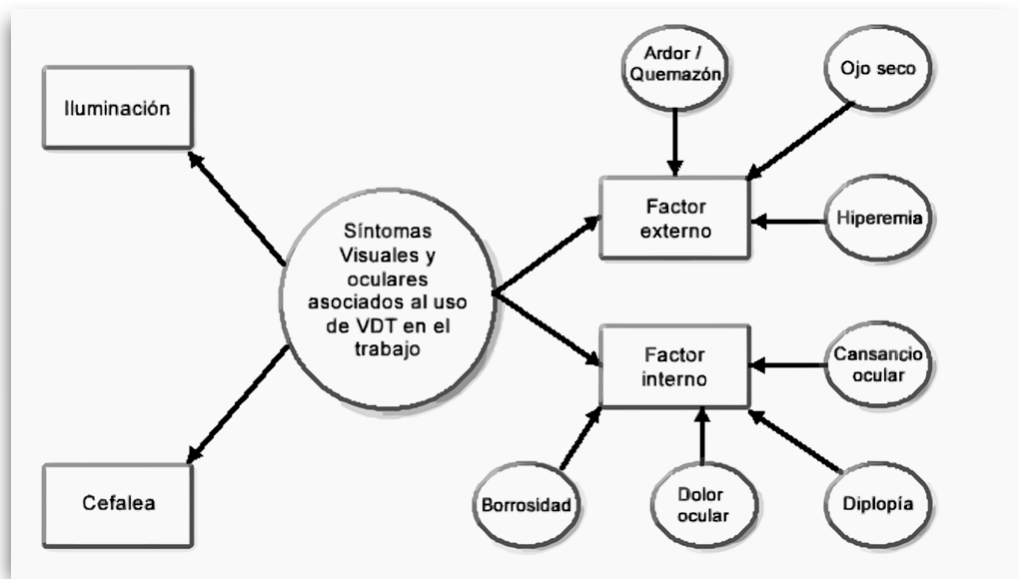


FIGURA 5. Marco teórico inicial de la CVSS

La cefalea se ha incluido en este marco teórico al haber sido documentado^{20, 22-25} como un síntoma muy frecuente entre nuestra población de interés. Al tratarse de un síntoma inespecífico y de origen multifactorial, hemos decidido considerarlo de forma aislada con respecto al resto de los factores.

1.7. Justificación del estudio

La idea de realizar este trabajo nació de la experiencia clínica, fruto de la cual sabemos de pacientes que acuden a los gabinetes de optometría atribuyendo ciertos síntomas exclusivamente al uso de PVD durante su jornada laboral y que los reconocimientos periódicos a los que son sometidos no son suficientes para orientar

adecuadamente ni a los pacientes ni a los profesionales de la visión a la hora de buscar la solución a sus molestias visuales. Para mejorar la atención a estos sujetos, cabe esperar que este problema tan frecuente sea estudiado en profundidad y, para ello, es imprescindible utilizar instrumentos que realicen medidas de máxima calidad.

Debido a la dificultad para interpretar los resultados de los estudios realizados hasta la fecha, se pretende crear un instrumento PRO que permita medir las molestias visuales y oculares que los trabajadores sufren durante el trabajo con PVD. Mediante el uso de los procedimientos que, hasta ahora, han resultado más eficaces para el desarrollo de escalas que valoran síntomas, como el análisis de Rasch, se espera superar las limitaciones de los instrumentos disponibles. Esta herramienta va a permitir:

- Identificar a aquellos sujetos más afectados por estas molestias
- Hacer el seguimiento de los pacientes que presentan este tipo de problemas
- Valorar de forma exacta y precisa las intervenciones que en este tipo de pacientes se realizan tanto desde la optometría clínica como desde la medicina del trabajo, así como las llevadas a cabo por los investigadores de ambas especialidades

Hipótesis y Objetivos

2.1. Hipótesis

2.1.1. Hipótesis principal

Mediante la aplicación de las recomendaciones formuladas para el desarrollo de instrumentos PRO de calidad, es posible crear una escala que proporcione una medida válida y fiable de los Síntomas Oculares y Visuales (SOV) asociados al uso de Pantallas de Visualización de Datos (PVD).

2.1.2. Hipótesis secundarias

- Gracias a la aplicación del análisis de Rasch, los ítems que conformen la nueva escala compondrán una muestra representativa del conjunto de SOV asociados al uso de PVD
- El análisis factorial de las respuestas a la nueva escala, proporcionadas por la muestra empleada en el desarrollo de la misma, permitirá identificar los factores principales de los SOV asociados al uso de PVD
- El análisis estadístico de las respuestas a la nueva escala, proporcionadas por la muestra empleada en el desarrollo de la misma, aportará los niveles normales de síntomas en la población de interés
- El estudio de la correlación entre las puntuaciones de la nueva escala y los valores de diversas variables clínicas que evalúan la función visual, identificará cuales son más relevantes en la gestión clínica de los SOV asociados al uso de PVD
- La nueva escala será capaz de detectar diferencias entre grupos con distintos niveles de sintomatología

2.1.3. Hipótesis secundarias planteadas para la evaluación de la validez concurrente

- Aquellos usuarios de PVD con una dinámica lagrimal anómala, valorada mediante la escala conocida como índice de enfermedad de superficie ocular (IESO12)⁴⁸, registrarán puntuaciones significativamente mayores en la nueva escala que los que presenten valores normales
- Aquellos usuarios de PVD con un puesto de trabajo mal iluminado registrarán puntuaciones significativamente mayores en la nueva escala que los que trabajen con una iluminación adecuada
- Aquellos usuarios de PVD con hipermetropía y/o astigmatismo sin compensar registrarán puntuaciones significativamente más altas en la nueva escala que los emétopes y/o los miopes bajos
- Aquellos usuarios de PVD con una amplitud de acomodación (AA) y/o respuesta acomodativa por debajo de la norma, registrarán puntuaciones significativamente más altas en la nueva escala que los que presenten valores normales
- Aquellos usuarios de PVD con una foria y/o amplitud de convergencia con valores fuera de la normalidad registrarán puntuaciones significativamente más altas en la nueva escala que los que presenten valores normales

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivos principales

1. Elaborar una escala para medir la sintomatología visual y ocular asociada al uso de PVD con el menor número de ítems posible que sea válida, fiable y aplicable a sujetos en edad laboral (18-65 años). Además, debe ser breve y fácil de comprender y adecuada para la administración electrónica
2. Estudiar la validez de la nueva escala mediante el estudio de la correlación de sus puntuaciones con variables clínicas relacionadas, mediante el análisis de la correlación con otros instrumentos que evalúen constructos relacionados con los SOV asociados al uso de PVD y mediante el examen de la validez para grupos conocidos
3. Estudiar la repetibilidad de la nueva escala a través del análisis de la repetibilidad test-retest

2.2.2. Objetivos secundarios

La estructura necesaria para llevar a cabo el objetivo principal permitirá conseguir varios objetivos secundarios que pueden contribuir a mejorar la calidad de la información científica disponible sobre este tema:

- Definir un modelo teórico que describa el complejo de SOV asociados al uso de PVD y tratar de identificar entre todo el conjunto de síntomas cuales son los más relevantes
- Determinar la puntuación media esperada del cuestionario para el global de trabajadores

- Estudiar la correlación entre los SOV asociados al uso de PVD y la refracción, la acomodación y la convergencia

Métodos

3.1. Desarrollo de la escala CVSS17

La escala CVSS17 ha sido desarrollada siguiendo las recomendaciones formuladas por diversos autores^{35, 37, 49, 50}, de manera que se condujo en primer lugar una investigación cualitativa que produjo un cuestionario piloto de 77 ítems (CVSS77). El cuestionario piloto se administró en un grupo de 636 usuarios de PVD y, según el análisis de Rasch efectuado sobre estas respuestas, se definió la puntuación correspondiente a cada una de las opciones de respuesta de cada ítem. Una vez asignadas las puntuaciones para cada ítem, se seleccionaron mediante el análisis de Rasch los ítems más adecuados obteniendo una escala de 36 ítems (CVSS36). La CVSS36 se transformó en la escala definitiva, sin funcionamiento diferencial de los ítems (DIF), la CVSS17. La Figura 6 resume todo el proceso de desarrollo y validación de la escala CVSS17, cuyo contenido se detalla más adelante:

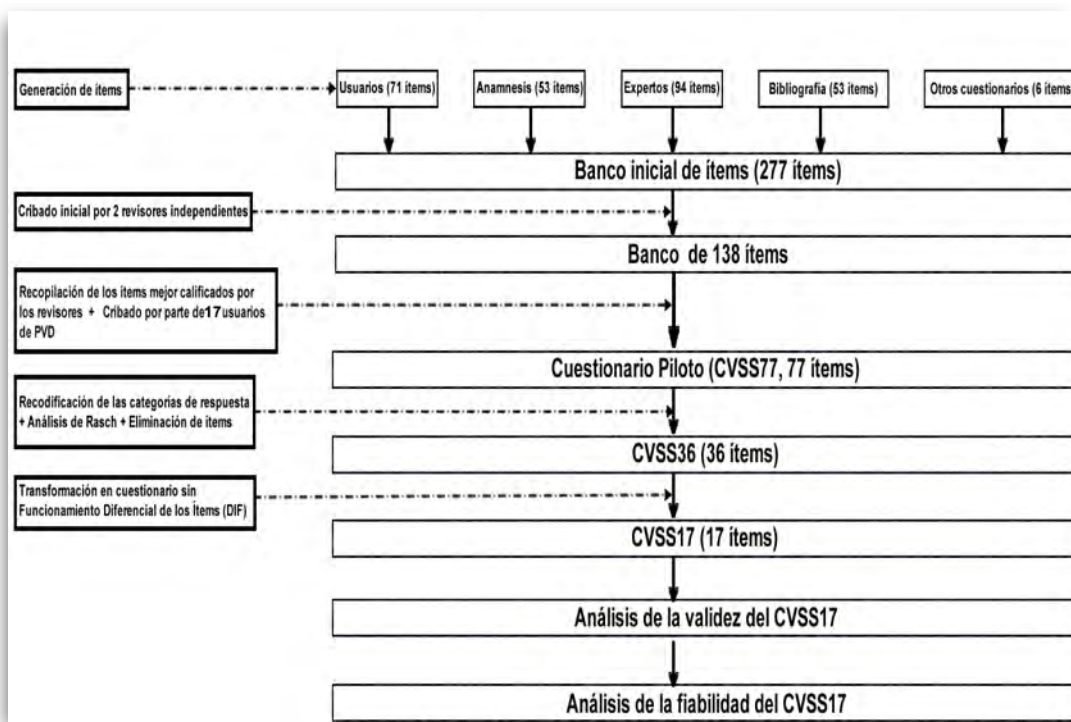


FIGURA 6. Esquema del desarrollo y validación de la CVSS17

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos de Madrid (CEIC, ver Anexo II) y el protocolo del mismo se hizo de

acuerdo a los principios de la Declaración de Helsinki. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes en el estudio (Anexo III), tras explicarles las principales características de la investigación y las posibles consecuencias derivadas de la participación en la misma.

3.1.1. Descripción de las muestras estudiadas

En todas las fases de esta investigación se ha considerado como “usuarios de PVD en el trabajo” a aquellos que cumplen la definición del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) disponible en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyan PVD, publicada por el INSHT en el año 2006⁴⁶.

A continuación, se describen las diferentes muestras que intervinieron en las distintas etapas del estudio hasta la generación de la escala definitiva. Más adelante se detallará su papel dentro del proceso.

3.1.1.1. Muestra de usuarios empleada para la generación del banco inicial de ítems

En la Tabla 3 se describe la muestra de la población diana empleada en esta fase del estudio:

TABLA 3. Muestra de usuarios que participaron en la generación del banco inicial

Tamaño muestral (n)	59
Edad	38.6 ± 9.2 años
Porcentaje de mujeres	52.5
Años usando PVD en el trabajo	12.5 ± 6.7 años

Estos sujetos debían reunir las siguientes condiciones:

- Edad entre 18 y 65 años

- Tener el español como primer idioma
- Cumplir la definición de usuario de PVD del INSHT
- Responder al menos a dos tercios de las preguntas que se les plantearon

3.1.1.2. Muestra de usuarios utilizada para el cribado del banco inicial de ítems

En la Tabla 4 se describe la muestra de la población diana empleada en esta fase del estudio:

TABLA 4. Muestra de usuarios para el cribado del banco inicial

Tamaño muestral (n)	17
Edad	33.4 ± 4.7 años
Porcentaje de mujeres	58.8

Los criterios de inclusión fueron los mismos que en el apartado anterior.

3.1.1.3. Muestra que participó en la evaluación del cuestionario piloto

En la Tabla 5 se describe la muestra de la población diana empleada en esta fase del estudio

TABLA 5. Muestra de usuarios para la evaluación del cuestionario piloto

Tamaño muestral (n)	588
Edad	42.8 ± 9.9 años
Porcentaje de mujeres	53.7

Los sujetos debían cumplir los siguientes criterios de inclusión:

- Completar las 11 primeras preguntas del cuestionario piloto, relativas a las características de los individuos encuestados

- Edad entre 18 y 65 años
- Cumplir con la definición de usuario de PVD del INSHT, de acuerdo con las respuestas que nos había proporcionado el usuario
- Haber respondido a más de dos tercios de los ítems del CVSS77 (más de 51), entre los que no se incluyen las 11 primeras preguntas del cuestionario

3.1.2. Generación del banco inicial de ítems

El proceso de generación del primer banco de ítems implicó cinco actuaciones diferentes:

1. Consulta a la población diana
2. Revisión de historias clínicas en la consulta del investigador principal
3. Consulta con expertos
4. Revisión de la bibliografía relacionada
5. Búsqueda y revisión de cuestionarios similares

3.1.2.1. Consulta a la población diana

El CVSS es un instrumento diseñado para evaluar aspectos subjetivos, por lo que resulta obligado contar para su elaboración con la información que los propios sujetos de interés nos puedan ofrecer sobre la variable a medir. Para recopilar esta información se recomienda^{37, 42, 49} realizar una investigación cualitativa empleando grupos de discusión (*focus groups*) o entrevistas con informadores clave (*key informant interviews*). En nuestro caso, se optó por llevar a cabo entrevistas

individuales en primer lugar y, si no aportaban suficiente información, organizar después grupos de discusión.

Para recopilar los comentarios de los usuarios sobre los SOV asociados al uso de PVD, comenzamos distribuyendo por vía electrónica un cuestionario abierto (Anexo IV) entre el grupo de sujetos definido en el Apartado 3.1.1.1.

Se distribuyeron cuestionarios, entre el 23 de mayo y el 13 de junio de 2011, hasta que se produjo el fenómeno de saturación⁵⁰, es decir, hasta que dejaron de aportar información novedosa. Las respuestas de los usuarios sirvieron para incorporar 67 ítems al banco inicial del CVSS.

3.1.2.2. Datos procedentes de la historia clínica de los pacientes entrevistados en la consulta del investigador principal

Durante el tiempo que duró el proceso de generación de ítems se fueron incorporando las respuestas obtenidas en la anamnesis de los usuarios de PVD que acudían de forma rutinaria a la consulta optométrica del investigador principal. Además, se revisaron las historias clínicas anteriores para buscar información adicional, tras lo cual se incluyeron en el cuestionario piloto los nuevos ítems generados en esta etapa. Mediante este procedimiento se añadieron 53 ítems candidatos a formar parte del CVSS.

3.1.2.3. Consulta con expertos

Nos dirigimos a Ópticos-Optometristas de nuestro entorno personal, profesional y académico para que, con las palabras que usaban sus pacientes para caracterizar la sintomatología, nos describieran las molestias visuales y/o oculares que presentaban habitualmente los usuarios de PVD.

Catorce Ópticos-Optometristas españoles (con 9 ± 6 años de experiencia clínica) colaboraron en esta parte del estudio, completando el cuestionario abierto incluido en el Anexo V.

Este método sirvió para recopilar 94 ítems para el banco de ítems inicial.

3.1.2.4. Revisión bibliográfica

Mediante búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos (Medline, PsycINFO, EMBASE, IME y IBECs) se localizaron los estudios publicados que analizaban la sintomatología a partir de la descripción que los pacientes hacían de ella.

En primer lugar, se revisaron aquellos en los que el cuestionario aparecía publicado e incluimos en el primer banco de ítems los que tenían relación con el uso de PVD. También, si el cuestionario no aparecía publicado, nos dirigimos a los autores para solicitárselo y recopilar más ítems para el banco inicial.

Gracias a este procedimiento se añadieron 57 ítems al banco inicial del CVSS.

3.1.2.5. Búsqueda bibliográfica de cuestionarios similares y adaptación a la situación estudiada

Se realizó una búsqueda en la base de datos de instrumentos PRO Proquolid, para localizar otras herramientas que evaluaran constructos relacionados con la visión. Dentro de estos cuestionarios, se identificaron aquellos ítems que podían estar relacionados con los SOV asociados al uso de PVD; de esta forma, cinco ítems del VFQ25⁵¹ y uno del VF14⁵² se incorporaron al banco de ítems inicial.

3.1.3. Cribado del banco inicial de ítems

Como consecuencia de estos cinco procesos, se creó un banco de 277 ítems. Incluir todos estos ítems en el cuestionario piloto resultaba demasiado complejo, por lo que decidimos hacer una primera reducción hasta conseguir un cuestionario piloto con aproximadamente 90 ítems. Para llevar a cabo esta primera selección, se elaboró una guía de evaluación de los ítems del banco inicial (Anexo VI), siguiendo las recomendaciones de Streiner y Norman⁵⁰ sobre aspectos formales para la creación de ítems (como la claridad en la redacción, la longitud, etc.).

Dos Ópticos-Optometristas con amplia experiencia clínica y académica utilizaron la guía para puntuar cada uno de los ítems del banco inicial. Ambos hicieron esta evaluación de manera independiente, sin conocer las respuestas del otro. Para que un ítem pasase a la siguiente fase, debía cumplir los siguientes criterios:

- Ambos revisores debían haber clasificado el ítem dentro del mismo síntoma
- Se incluiría al menos un ítem por cada uno de los síntomas definidos durante la generación del banco inicial de ítems. Estos síntomas se detallan en la Tabla 6. Se consideró como síntoma “General” aquel no referido estrictamente a la visión y no descrito en el resto de la lista.

TABLA 6. Relación de síntomas definidos en la generación del banco inicial, ordenados alfabéticamente.

Blefarospasmo	Cansancio ocular	Dolor de cuello	Fotofobia	Lagrimo	Sequedad
Borrosidad	Cefalea	Dolor de espalda	General	Mareos	Somnolencia
Borrosidad en cerca	Destellos	Dolor de hombros	Hinchazón	Pesadez	Tensión
Borrosidad en intermedia	Diplopía	Dolor de ojos	Hiperemia	Picor de ojos	Tirantez
Borrosidad en lejos	Discromatopsia	Escozor	Irritación	Problemas con LC	

- Ambos revisores tenían que haber juzgado que el ítem no debería ser considerado como una pregunta múltiple, no debería emplear términos propios de nuestra jerga profesional y no debería predisponer a responder en un determinado sentido

Cumplieron estos requisitos 138 ítems y pasaron a ser evaluados por un grupo de 17 usuarios de PVD (ver información sobre la muestra en el Apartado 3.1.1.2). A este grupo se le administró un cuestionario (Anexo VII) con los 138 ítems elegidos por los expertos, para que escogieran los que mejor describían cada síntoma. Además, para conseguir la mayor afinidad posible entre la redacción del ítem y el formato de las opciones de respuesta presentadas, debían escoger la escala de respuesta para el ítem seleccionado de cada síntoma. Se les pidió que eligieran la escala de respuesta que considerasen más adecuada para el ítem en cuestión de entre las más utilizadas en los cuestionarios consultados en la fase de generación de ítems.

Después de ser evaluado por los expertos y por los usuarios, el banco inicial quedó reducido a un cuestionario piloto (CVSS77) de 77 ítems, de los cuales 1 ítem tenía siete opciones de respuesta, 34 ítems tenían seis, 25 tenían cinco y 17 tenían cuatro opciones.

Los criterios empleados para incluir los ítems del banco inicial en el cuestionario piloto fueron los siguientes:

- El cuestionario piloto debía tener, al menos, un ítem para cada uno de los síntomas descritos en la Tabla 5
- Si el ítem preferido por los usuarios, para un determinado síntoma, era diferente al preferido por los expertos, ambos serían incluidos en el cuestionario piloto

3.1.4. Generación de la CVSS17

Los 77 ítems elegidos, junto con otros 11 que se incluyeron al inicio del cuestionario para conocer características del sujeto como el sexo y la edad, así como para verificar si cumplían la definición de usuario de PVD del INSHT, se incluyeron en el cuestionario piloto, denominado CVSS77 (Anexo VIII). Se asignó un identificador para cada ítem, formado por una letra (A para los ítems con formato de pregunta, B para los ítems con formato de tabla y C para aquellos con formato de afirmación) y un número de 1 o 2 cifras.

3.1.4.1. Diseño del CVSS77

De acuerdo con los 17 usuarios que participaron en la fase previa, cada ítem del CVSS77 presentaba el grupo de opciones de respuesta más adecuado. La escala de respuesta podía presentarse al usuario en orden creciente de intensidad del síntoma investigado (polaridad positiva) o en orden decreciente (polaridad negativa). Para controlar el fenómeno por el cual algunos sujetos, al responder un cuestionario, tienden a señalar siempre la opción colocada en un determinado lugar de la escala (aquiescencia, p. ej.: elegir siempre la última opción en una escala) se asignó aleatoriamente qué ítems tendrían escalas con polaridad positiva y cuales presentarían polaridad negativa, de manera que 46 ítems (A1, A2, A3, A4, A5, A8, A10, A13, A14, A15, A18, A19, A20, A23, A25, A26, A29, A31, A32, A33, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, C1, C3, C4, C7, C9, C10, C12, C14, C16, C19, C20 y C24) se incluyeron con polaridad positiva y los otros 31 con polaridad negativa. Para facilitar su presentación, los ítems del grupo B se consideraron de manera conjunta al asignarles el tipo de polaridad.

3.1.4.2. Administración del CVSS77

Con el objetivo de eliminar ítems del CVSS77, se administró el cuestionario piloto a un extenso grupo de usuarios de PVD. Basándonos en las muestras empleadas para crear cuestionarios sobre otras variables relacionadas con la visión⁵³⁻⁵⁵, se fijó como objetivo distribuir el CVSS77 en una muestra de unos 400 usuarios de PVD (los estudios de Lamoreux⁵⁴ y Pesudovs⁵⁵, precisaron una muestra de 314 y 344 sujetos, respectivamente), que no estuviese formada por empleados de un mismo centro de trabajo y que tuviese sujetos que presentasen un uso variable de PVD, para que la muestra fuera lo más representativa posible.

Para localizar la muestra de sujetos nos dirigimos a los Servicios de Prevención Ajenos y a los principales sindicatos que desarrollaban su actividad en la ciudad de Madrid, tras lo cual la Secretaría de la Salud Laboral de la Unión General de Trabajadores (UGT) de Madrid y el Grupo OTP-Prevención de Riesgos Laborales aceptaron colaborar en la investigación y facilitar la distribución del cuestionario piloto entre sus afiliados y clientes, respectivamente. Ambas entidades hicieron llegar sus invitaciones para completar el CVSS77 en formato electrónico (disponible en <http://www.cuestionariotrabajoyvision.host22.com/ABC1.html>) entre el 7 de mayo y el 19 de octubre de 2012.

Para evitar el efecto que la posición de un ítem - dentro de este extenso cuestionario - podía tener sobre el rigor con el que los usuarios lo respondían, se diseñaron seis modelos de CVSS77 que se diferenciaban en el orden que ocupaban los ítems dentro del cuestionario. Para construir estos seis modelos, se diferenciaron 3 bloques de ítems según la letra que se encontraba al comienzo del identificador de cada ítem (p.ej.: el A34 pertenece al bloque A, el B5 al bloque B y el C21 al bloque C). Se diseñaron los seis modelos de cuestionario, variando el orden que ocupaba cada bloque dentro del CVSS77, que eran los siguientes: el ABC (primero el bloque A,

segundo el bloque B y tercero el bloque C), el ACB, el BAC, el BCA, el CAB y el CBA. Todas estas versiones del cuestionario eran precedidas de las 11 preguntas relativas a la edad, el sexo y las preguntas justificativas de la condición de usuarios de PVD.

Los invitados a completar el cuestionario, recibían un enlace a una web creada *ad hoc* (<http://www.cuestionariotrabajoyvision.host22.com>) desde cuyo menú principal podían hacer *clic* sobre el botón del menú que conducía al CVSS, de forma que cada vez que accedían los usuarios eran dirigidos aleatoriamente a una de las seis versiones del cuestionario piloto.

Se recopilaron en total 636 respuestas al CVSS77, de las que se eliminaron 48 porque no cumplían alguno de los criterios de inclusión definidos en el Apartado 3.1.1.3. En total, quedaron 588 cuestionarios válidos para iniciar el análisis de Rasch.

3.1.4.3. Reducción de ítems basada en el análisis de Rasch

Dado que los ítems seleccionados eran, en su gran mayoría, politómicos (ítems con escalas de respuesta en los que se definen más de dos opciones), teníamos que decidir si, para el análisis de Rasch, empleábamos el Modelo de Crédito Parcial (PCM) o el Modelo de Escala de Clasificación (RSM). Puede considerarse que el PCM es menos restrictivo, aunque requiere el uso de una muestra mayor y puede dificultar la comunicación con los usuarios, la comparación con otros instrumentos similares, etc⁵⁶.

Tras un primer análisis de las respuestas decidimos utilizar el PCM por dos motivos:

- 1) Escoger el RSM implicaba asumir *a priori* que la distancia entre los puntos de las escalas de respuesta de todos los ítems eran similares, pero no encontramos pruebas sobre ello en un primer análisis
- 2) Varios grupos de ítems (como A30-A22 y B7-B8) mostraban diferentes patrones de respuesta (la distribución de las respuestas dentro de las opciones

presentadas era distinta), a pesar de tener un mismo diseño de su escala de respuesta, con lo que podíamos pensar que el PCM podía ofrecernos mayor precisión que el RSM

El PCM fue ejecutado con la aplicación informática BIGSTEPS (Versión 2.82, MESA measurement; <http://www.winsteps.com/bigsteps.htm>, distribuido por WINSTEPS, Chicago, IL, USA).

En primer lugar, se calcularon los estadísticos de ajuste:

- Infit: Ajuste con información ponderada, que se centra en el comportamiento general de un ítem o persona y se calcula como el promedio ponderado de las diferencias cuadráticas estandarizadas entre el desempeño observado y el esperado. Este estadístico nos permite detectar desajustes en las desviaciones próximas a la zona de medición del ítem
- Outfit: Ajuste sensible a los casos atípicos, que permite determinar eventos poco usuales que ocurren de forma inesperada. Este estadístico se obtiene como el promedio de las diferencias cuadráticas estandarizadas entre las respuestas esperadas y las observadas, informando de desajustes en las diferencias calculadas lejos de la zona de medición del ítem.

Ambos estadísticos se calcularon para cada ítem y cada sujeto, tras lo cual se identificaron los patrones de respuesta anómalos (p. ej.: sujetos que han respondido todos los ítems indicando un nivel de síntomas muy bajo, pero en dos ítems han marcado el nivel más alto), detectando cuatro cuestionarios con un Outfit > 2.5. De acuerdo con los criterios empleados por Lamoreux *et al.*⁵⁴, se revisaron las respuestas de los cuatro, eliminando dos de ellos por falta de coherencia en las respuestas. Además, BIGSTEPS eliminó 10 cuestionarios más por presentar una medida de la

dificultad por debajo de la mínima estimada, quedando 576 cuestionarios válidos para el análisis.

3.1.4.4. Optimización de las escalas de respuesta

En las primeras etapas del desarrollo de nuevos cuestionarios se recomienda⁵⁷ evaluar el funcionamiento de las escalas de respuesta de los ítems del cuestionario piloto. Para ello, se analizó el rendimiento de las escalas de respuesta iniciales siguiendo los ocho criterios establecidos por Linacre⁵⁷:

1. Cada opción de respuesta debe presentar, al menos, 10 respuestas. Si no se alcanza ese número, existen varias opciones como combinar varias categorías adyacentes u omitir categorías, para lo cual se han formulado varias recomendaciones⁵⁷.
2. A lo largo de las distintas categorías se debe observar una distribución uniforme de las respuestas, con un número de respuestas similar para cada categoría. Esto ocurre cuando:
 - I. La distribución es unimodal centrada, con un punto central en torno al cual se reparten el resto de observaciones
 - II. La distribución es unimodal extrema, donde la proporción de respuestas presenta una tendencia lineal creciente o decreciente
 - III. Se observa una distribución bimodal con picos en las categorías extremas

En la Figura 7 podemos observar un ejemplo de dos ítems, uno en el que existe una distribución unimodal centrada alrededor de la categoría 2 y otro con una distribución irregular.

SUMMARY OF MEASURED STEPS FOR GROUP "0", MODEL "R", ITEM NUMBER: 5 A5									
ITEM DIFFICULTY OF .17 ADDED TO MEASURES									
CATEGORY LABEL	OBSERVED COUNT	AVERAGE MEASURE	EXP. MEASURE	COHERENCE EXP%	OBS%	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	STEP CALIBRATN	
1	101	-1.10	-1.13	55%	9%	1.02	1.02	NONE	
2	296	-.69	-.57	58%	93%	.76	.78	-2.07	
3	150	.00	-.19	67%	34%	.76	.73	-.14	
4	18	.30	NONE	0%	0%	.92	.91	1.94	

AVERAGE MEASURE is mean of (Bn-Di), EXP. is expected value.
 EXP% = (expected & observed)/(all expected) [MEASURE->RATING?]
 OBS% = (expected & observed)/(all observed) [RATING->MEASURE?]

SUMMARY OF MEASURED STEPS FOR GROUP "0", MODEL "R", ITEM NUMBER: 68 C19									
ITEM DIFFICULTY OF .02 ADDED TO MEASURES									
CATEGORY LABEL	OBSERVED COUNT	AVERAGE MEASURE	EXP. MEASURE	COHERENCE EXP%	OBS%	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	STEP CALIBRATN	
1	187	-1.14	-1.07	80%	31%	.85	.87	NONE	
2	148	-.62	-.63	34%	52%	.82	.80	-.62	
3	49	-.20	-.33	14%	59%	.51	.31	-.61	
4	150	-.06	-.07	53%	28%	.99	1.00	-1.34*	
5	40	.26	.19	50%	2%	.85	.89	1.35	

AVERAGE MEASURE is mean of (Bn-Di), EXP. is expected value.
 EXP% = (expected & observed)/(all expected) [MEASURE->RATING?]
 OBS% = (expected & observed)/(all observed) [RATING->MEASURE?]

FIGURA 7. Distribución inicial de las respuestas en los ítems A5 (izquierda) y C19 (derecha). Se puede apreciar como en el ítem A5 las respuestas se distribuyen en torno a la categoría dos mientras que en el C19, tal y como se han asignado inicialmente las puntuaciones de las distintas categorías, no existe el patrón de comportamiento de la distribución de las respuestas deseado.

- Los valores medios de dificultad asociados a cada opción deben avanzar de forma monótona a lo largo de la escala. En la Figura 8 se puede ver, como ejemplo, dos ítems en los que el avance de la dificultad entre categorías es diferente.

SUMMARY OF MEASURED STEPS FOR GROUP "0", MODEL "R", ITEM NUMBER: 7 A7									
ITEM DIFFICULTY OF .92 ADDED TO MEASURES									
CATEGORY LABEL	OBSERVED COUNT	AVERAGE MEASURE	EXP. MEASURE	COHERENCE EXP%	OBS%	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	STEP CALIBRATN	
1	395	-.74	-.71	77%	84%	.92	.95	NONE	
2	142	-.23	-.26	38%	37%	.97	.84	-.37	
3	36	.34	.10	100%	2%	.87	.76	.37	

AVERAGE MEASURE is mean of (Bn-Di), EXP. is expected value.
 EXP% = (expected & observed)/(all expected) [MEASURE->RATING?]
 OBS% = (expected & observed)/(all observed) [RATING->MEASURE?]

SUMMARY OF MEASURED STEPS FOR GROUP "0", MODEL "R", ITEM NUMBER: 8 A8									
ITEM DIFFICULTY OF 1.66 ADDED TO MEASURES									
CATEGORY LABEL	OBSERVED COUNT	AVERAGE MEASURE	EXP. MEASURE	COHERENCE EXP%	OBS%	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	STEP CALIBRATN	
1	480	-.64	-.63	84%	99%	.92	.97	NONE	
2	82	-.07	-.18	40%	4%	.95	.80	-.28	
3	12	.16	NONE	0%	0%	.99	1.27	.28	

AVERAGE MEASURE is mean of (Bn-Di), EXP. is expected value.
 EXP% = (expected & observed)/(all expected) [MEASURE->RATING?]
 OBS% = (expected & observed)/(all observed) [RATING->MEASURE?]

FIGURA 8. Ejemplo con dos ítems en los que el nivel medio de dificultad entre categorías avanza de forma diferente. En el A7 (izquierda) la distancia entre la categoría 1 y la 2 es de 0.51 logits, similar a la distancia que hay entre la categoría 2 y la 3 (0.57 logits), con lo que se puede decir que el avance es más uniforme que en el A8 (derecha), en el que la distancia 1-2 es de 0.57 logits y la distancia 2-3 es de 0.23 logits.

- El valor del Outfit para cada categoría debe ser inferior a 2.0, ya que valores superiores indican un uso de dicha categoría fuera de lo esperado. La Figura 9 muestra un ítem que, en el análisis inicial, presentaba una categoría con un valor de Outfit superior a 2.0.

SUMMARY OF MEASURED STEPS
FOR GROUP "0", MODEL "R", ITEM NUMBER: 3 A3

ITEM DIFFICULTY OF -.20 ADDED TO MEASURES

CATEGORY LABEL	OBSERVED COUNT	AVERAGE MEASURE	EXP. MEASURE	COHERENCE EXP%	OBS%	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	STEP CALIBRATN
1	129	-1.15	-1.21	68%	18%	1.11	1.09	NONE
2	139	-.64	-.77	31%	41%	1.57	1.53	-.85
3	105	-.44	-.47	21%	35%	1.11	1.24	-.13
4	60	-.17	-.22	11%	26%	1.17	1.19	-.42
5	90	-.14	-.01	21%	11%	1.38	1.03	-.32*
6	50	-.18*	.23	66%	4%	1.89	3.22*	.89

AVERAGE MEASURE is mean of (Bn-Di), EXP. is expected value.
EXP% = (expected & observed)/(all expected) [MEASURE->RATING?]
OBS% = (expected & observed)/(all observed) [RATING->MEASURE?]

FIGURA 9. Análisis inicial del ítem A3, en el que la categoría 6 tiene un valor de Outfit inaceptable.

5. No debe producirse el error conocido como pasos desordenados (*step disordering*)⁵⁷. Si aparece este error la calibración dificultad asociada a cada opción de respuesta (*Step Calibration*) no avanza de forma ordenada en cada paso de categoría (transición entre dos categorías contiguas y ordenadas). La Figura 10 muestra un ejemplo de este error, debido al cual se muestra un desajuste en la categoría 6.

SUMMARY OF MEASURED STEPS
FOR GROUP "0", MODEL "R", ITEM NUMBER: 4 A4

ITEM DIFFICULTY OF -.73 ADDED TO MEASURES

CATEGORY LABEL	OBSERVED COUNT	AVERAGE MEASURE	EXP. MEASURE	COHERENCE EXP%	OBS%	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	STEP CALIBRATN
1	18	-1.85	-1.86	33%	5%	.89	.97	NONE
2	89	-1.26	-1.19	42%	16%	.83	.88	-2.36
3	138	-.89	-.79	40%	47%	.70	.73	-.69
4	131	-.39	-.48	31%	41%	.84	.74	-.15
5	47	-.02	-.23	18%	55%	.61	.83	1.40
6	101	-.06*	-.01	42%	19%	1.07	1.01	-1.15*
7	45	.25	.23	66%	4%	.98	1.04	1.04

AVERAGE MEASURE is mean of (Bn-Di), EXP. is expected value.
EXP% = (expected & observed)/(all expected) [MEASURE->RATING?]
OBS% = (expected & observed)/(all observed) [RATING->MEASURE?]

FIGURA 10. Ejemplo de "pasos desordenados". En este análisis inicial del ítem A4 se puede observar la calibración de cada paso de categoría (en la imagen "STEP CALIBRATION") en la cual la categoría 6 tiene una dificultad menor que la 5.

6. Asimismo, la diferencia entre la calibración de un paso de categoría y el anterior debe ser de, al menos, 1.4 logits.
7. La diferencia entre la calibración de un paso de categoría y el anterior debe ser inferior a 5.0 logits. En la Figura 11 se puede ver un ítem en el que se cumplen los criterios 6 y 7.

SUMMARY OF MEASURED STEPS
FOR GROUP "0", MODEL "R", ITEM NUMBER: 5 A5

ITEM DIFFICULTY OF .19 ADDED TO MEASURES

CATEGORY LABEL	OBSERVED COUNT	MEASURE AVERAGE	EXP. MEASURE	COHERENCE EXP%	OBS% EXP%	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	STEP CALIBRATN
1	105	-1.62	-1.97	51%	22%	1.33	1.29	NONE
2	301	-.99	-.81	61%	82%	.89	.96	-2.61
3	154	.24	.11	62%	51%	.89	.88	.15
4	18	.83	.91	0%	0%	1.04	1.06	2.46

AVERAGE MEASURE is mean of (Bn-Di), EXP. is expected value
 EXP% = (expected & observed)/(all expected) [MEASURE->RATING]
 OBS% = (expected & observed)/(all observed) [RATING->MEASURE?]

CATEGORY LABEL	STEP MEASURE	STEP S.E.	SCORE-TO-MEASURE AT CAT.	THURSTONE THRESHOLD
1	NONE		(-3.57) -INF -2.57	
2	-2.42	.12	(-1.06) -2.57 .28	-2.48
3	.34	.11	(1.52) .28 2.87	.31
4	2.66	.25	(3.82) 2.87 +INF	2.74

FIGURA 11. Análisis del ítem A5. La diferencia entre cada calibración de paso y la anterior es inferior a 5.0 logits y superior a 1.4.

- Debe existir coherencia entre la opción de respuesta que escoge un sujeto, su nivel de la variable latente y viceversa. Esto implica que un sujeto determinado, de acuerdo con su B_n , debería escoger la categoría del ítem con una dificultad más próxima a su B_n .

BIGSTEPS calcula para cada ítem el porcentaje de ocasiones en las que esto ocurre realmente (EXP%) y, también, la proporción de casos en los que se puede predecir el B_n a partir de la categoría de respuesta seleccionada por el sujeto para un determinado ítem (OBS%). Estas dos variables se conocen respectivamente como coherencia $M \rightarrow R$ y coherencia $R \rightarrow M$, considerándose un 40% como el nivel mínimo de coherencia recomendable. La Figura 12 nos muestra un ejemplo de un ítem cuyas categorías presentan un nivel de coherencia aceptable⁵⁷.

SUMMARY OF MEASURED STEPS
FOR GROUP "0", MODEL "R", ITEM NUMBER: 3 A3

ITEM DIFFICULTY OF .11 ADDED TO MEASURES

CATEGORY LABEL	OBSERVED COUNT	MEASURE AVERAGE	EXP. MEASURE	COHERENCE EXP%	OBS% EXP%	INFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ
1	382	-1.08	-1.13	74%	84%	1.07	1.05
2	204	-.06	.03	60%	44%	1.08	1.21

AVERAGE MEASURE es la media de (Bn-Di), EXP. es el valor esperado.
 EXP% = (esperado & observado)/(todos los esperados) [MEDIDA->OBSERVACIÓN]
 OBS% = (esperado & observado)/(todos los observados) [OBSERVACIÓN->MEDIDA]

FIGURA 12. Análisis del ítem A3, que muestra un nivel de coherencia aceptable para todas sus categorías.

Al aplicar estos criterios, se analizó el patrón de respuesta de cada ítem en los 576 sujetos analizados. Para ello, se revisó la frecuencia con la que se respondió a cada categoría, así como sus valores medios de dificultad, de calibración, de Infit, de Outfit y de coherencia (M→R y R→M). Estos datos, con el apoyo de las curvas características (ICC) de cada ítem, sirvieron para elegir qué categorías eran eliminadas (como ocurrió en los ítems del grupo C, en los que se eliminó la categoría 3) o para decidir si dos o más categorías adyacentes se combinaban, como se muestra en la Figura 13, donde la categoría 1 se unió con la 2, la 3 con la 4 y la 5 con la 6 y la 7.

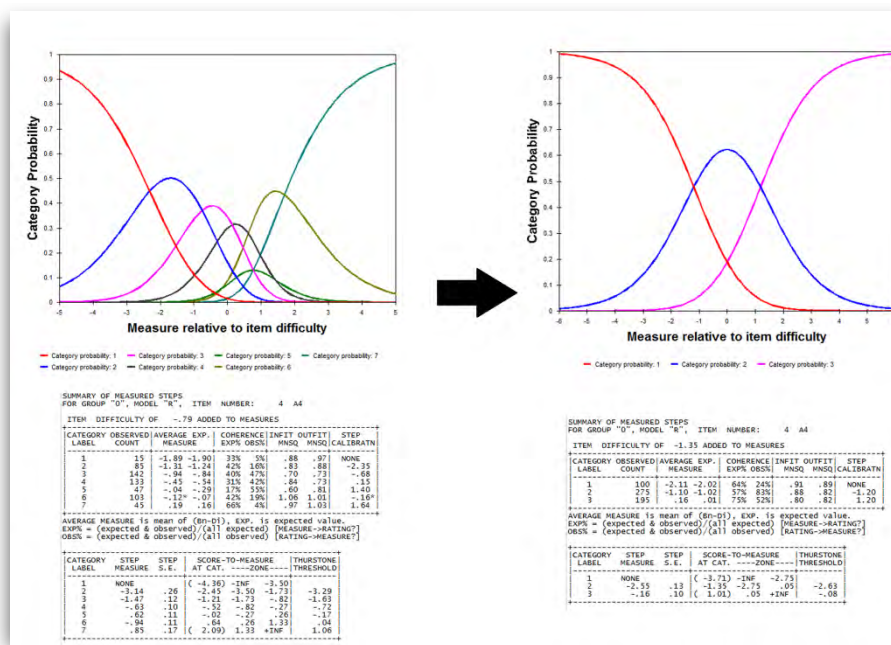


FIGURA 13. Transformación de un ítem con siete categorías de respuesta en uno de tres, aplicando los ocho criterios de Linacre.

Tras este proceso, el número inicial de categorías de respuesta (405) se redujo hasta 228, con lo que el CVSS77 quedó formado por 15 ítems con dos categorías de respuesta, 50 con tres y 12 con cuatro. Como consecuencia de esta modificación el Infit para los sujetos pasó de 1.09 a 1.00, el Outfit para las personas cambió de 1.17 a 1.02, el Infit de los ítems de 1.02 a 1.01, y el Outfit de los ítems de 1.21 a 1.03 (para un valor ideal de 1 en todos los casos). En el Anexo X se detalla la optimización de las categorías de respuesta para cada ítem del CVSS77.

3.1.4.5. Reducción del número de ítems del CVSS77

Un cuestionario debe contener el menor número posible de ítems, manteniendo el máximo nivel posible tanto de repetibilidad como de validez. Para conseguir este propósito, se aplicaron diversos criterios recomendados en algunas guías sobre diseño de cuestionarios^{37, 39}. Esto nos permitió eliminar directamente varios ítems y seleccionar algunos otros ítems como candidatos a ser eliminados. Aquellos ítems calificados como candidatos serían eliminados salvo que aportaran información relevante sobre la variable de interés (distinta a la aportada por otros ítems que cumplieran todos los criterios), o salvo que su exclusión del cuestionario deteriorara las propiedades psicométricas del mismo. Los criterios se aplicaron de forma iterativa uno tras otro siguiendo el siguiente orden:

1. Se eliminaron los ítems con un coeficiente de correlación biserial puntual (*Pt. Bis Correlation*) inferior a 0.4
2. Se eliminaron los ítems con valores de Infit y/o Outfit fuera del intervalo (0.8, 1.2)
3. Los ítems con una media de dificultad muy diferente a la media del sujeto se consideraron candidatos a ser eliminados
4. Los ítems con más de un 50% de datos erróneos o no completados se consideraron candidatos a ser eliminados
5. Los ítems con una elevada proporción de respuestas (>50%) en la categoría que implicaba una mayor dificultad se consideraron candidatos a ser eliminados
6. Los ítems con una desviación estándar de la puntuación media muy diferente a la de otros ítems se consideraron candidatos a ser eliminados

7. Los ítems con un patrón de respuesta lejos de la normalidad, con coeficientes de asimetría y kurtosis fuera del intervalo (-2 , +2) se consideraron candidatos a ser eliminados

Tras aplicar los ocho criterios se llegó a una primera versión del cuestionario, con 36 ítems (CVSS36), que está disponible en el Anexo IX.

3.1.4.6. Análisis del Funcionamiento Diferencial de los Ítems

El Funcionamiento Diferencial de los Ítems (DIF) en los test psicométricos es una fuente potencial de sesgos. Mediante el análisis del DIF para grupos previamente definidos, se identifican diferencias significativas en la proporción de individuos que, con un mismo nivel aparente de B_n , responde una determinada categoría de un ítem⁵⁸.

En nuestro caso, para el análisis del DIF se definieron dos grupos:

1. Mujeres-Hombres
2. Présbitas-no présbitas: Donde los sujetos con una edad superior a 39 años fueron considerados como présbitas.

Para este análisis utilizamos la aplicación Jmetrik (Versión 2.1.0, Psychomeasurement Systems LLC; <http://www.itemanalysis.com>, Charlottesville, VA, USA), que calcula el estadístico Mantel-Haenszel y su p-valor asociado, el tamaño del efecto estandarizado (sp-DIF) y los intervalos de confianza al 95%. En los ítems politómicos, el sp-DIF se divide entre el rango de puntuaciones del ítem, obteniendo un nuevo valor entre 0 y 1 (sp-DIF*) que Jmetrik utiliza para clasificar los ítems en tres categorías:

1. AA: $sp-DIF^* < 0.05$
2. BB: $0.05 \leq sp-DIF^* < 0.10$
3. CC: $sp-DIF^* \geq 0.10$

Para obtener un cuestionario sin DIF para las variables sexo y Présbita/No Présbita, entendiendo como tal aquel que está compuesto sólo por ítems AA, se aplicaron tres criterios diferentes de manera iterativa:

1. Los ítems que presentaban DIF (clasificados como BB o CC) para al menos uno de los grupos definidos fueron considerados como candidatos a ser eliminados del CVSS36
2. Entre los candidatos, se seleccionaba el que tuviera mayor dificultad (para ajustar la dificultad media del cuestionario a la capacidad media de los sujetos, basándonos en los datos del análisis de Rasch)
3. Se eliminaba el ítem seleccionado en el punto 2 si, con respecto al resto de los ítems, mostraba un coeficiente de correlación Tau-b de Kendal superior a 0.5.

Este procedimiento redujo el cuestionario a 17 ítems libres de DIF, que formaron el cuestionario definitivo de la escala CVSS17, incluido en el Anexo XI.

3.1.5. Estudio de la unidimensionalidad de la CVSS17

La unidimensionalidad de la CVSS17 se determinó basándonos en el análisis de los componentes principales (PCA) de los residuos estandarizados del modelo, para lo cual se utilizó de nuevo la aplicación BIGSTEPS. Se consideró el test como multidimensional cuando el primer contraste del análisis tuviera una magnitud de, al menos, dos ítems (autovalor > 2.0). Además, para evaluar esta propiedad de la escala también se utilizaron el análisis factorial (Método de extracción: Análisis de los componentes principales. Método de rotación: Rotación Varimax) y el α de Cronbach.

3.2. Análisis de la validez y de la repetibilidad de la CVSS17

En esta etapa se realizó una evaluación de la validez del nuevo instrumento, la escala CVSS17. En concreto, se estudiaron tres tipos diferentes de validez:

1. Validez concurrente: Hace referencia a la relación entre las puntuaciones de la escala y las medidas clínicas relacionadas
2. Validez convergente: Valora la correspondencia entre las medidas de la CVSS17 y las aportadas por otro instrumento PRO similar
3. Validez para grupos conocidos: Evalúa la capacidad de la escala para discriminar grupos que, desde el punto de vista clínico, son diferentes

Además, se estudió la repetibilidad de la escala mediante la evaluación del grado de acuerdo entre las medidas obtenidas en dos administraciones distintas, sobre la misma muestra, de la CVSS17.

3.2.1. Muestras empleadas en el estudio de la validez y de la repetibilidad

3.2.1.1. Cálculo del tamaño muestral

Para calcular el tamaño muestral necesario en esta fase, era necesario especificar la precisión (d) con la que se pretende estimar el parámetro de interés (μ) dado por la media poblacional de las puntuaciones obtenidas en la CVSS17, de forma que $(|\bar{x}-\mu|<d)=0.95$

Para fijar la precisión deseada de ± 1 unidades, es necesario conocer la varianza de la puntuación de la CVSS17, que se calcula a partir de las respuestas obtenidas mediante el cuestionario piloto.

Teniendo en cuenta la información previa disponible a través del cuestionario piloto, el tamaño de muestra necesario para estimar la media de las puntuaciones obtenidas en el CVSS17 con una precisión de ± 1 unidades, fue de 219 personas.

Antes de la validación, se diseñó un estudio piloto para tener una primera valoración de la correlación entre las medidas de la CVSS17 y las proporcionadas por otro instrumento similar, el IESO12. Además, esta etapa se utilizó para tener una primera evaluación de la repetibilidad de la escala. Dado que en esta etapa se requería menor exactitud, se calculó el tamaño muestral para una precisión de ± 2.5 unidades, con lo que se necesitaban unas 35 personas para el estudio piloto.

3.2.1.2. Muestra empleada para el análisis de la validez concurrente y de la validez para grupos conocidos

Para esta fase, solicitamos al presidente del Instituto Nacional de Estadística (INE) la colaboración de los trabajadores del centro de trabajo sito en la Calle Capitán Haya nº50 de Madrid. El Departamento de Prevención de Riesgos laborales reclutó a los participantes, que debían reunir los siguientes requisitos:

- Tener entre 18 y 65 años el día del examen visual en el centro de trabajo
- No padecer ninguna enfermedad ocular
- No encontrarse en tratamiento de alguna condición ocular y/o sistémica que pudiera afectar a los resultados
- Responder, al menos, a dos tercios de las preguntas de los cuestionarios que se les administraron
- Firmar el consentimiento informado

Se excluyeron para el análisis las respuestas de 11 de los 205 trabajadores que participaron en esta fase de la validación de la CVSS17; 2 por presentar opacidades en los medios oculares, 2 por estrabismo, 2 por contestar menos de dos tercios de la CVSS17, 1 por encontrarse en un tratamiento de ortoqueratología, 1 por encontrarse en un tratamiento post cirugía de glaucoma, 1 por miopía magna, 1 por blefaritis y 1 por no traer las gafas al examen visual. Con lo que nos quedaron 194 sujetos cuyas características se describen en la Tabla 7.

TABLA 7. Muestra empleada en el análisis de la validez concurrente y de la validez para grupos conocidos

Tamaño muestral (n)	194
Edad	48.2 ± 9.5 años
Porcentaje de mujeres	67.0

Del total de trabajadores, 13 sujetos se habían sometido a cirugía refractiva. El tipo de compensación que utilizaban al trabajar con el ordenador se distribuía así (Tabla 8):

TABLA 8. Tipos de compensación en los trabajadores del INE

Compensación	%
Lente de contacto	3.6
Ninguna	38.1
Monofocal	38.1
Ocupacional	4.1
Progresivo	15.5
Bifocal	0.5

3.2.1.3. Muestra empleada para el estudio piloto sobre la validez convergente y sobre la repetibilidad

Tras firmar el consentimiento informado, se administró la escala CVSS17 a un grupo de trabajadores de la empresa Siemens España, en dos visitas realizadas en su centro de trabajo de Tres Cantos (Madrid) los días 16 y 23 de mayo de 2013. Los participantes se inscribieron voluntariamente, tras haber recibido información sobre los objetivos generales del estudio en el servicio médico de Siemens España, que se encargó de seleccionar la muestra. Los sujetos debían cumplir los mismos criterios de inclusión y exclusión descritos en el Apartado 3.2.1.2. En la Tabla 9 se resumen las características de esta muestra:

TABLA 9. Muestra empleada para el estudio de la correlación CVSS17 – IESO12

Tamaño muestral (n)	40
Edad	39.9 ± 10.7 años
Porcentaje de mujeres	75.0

Una semana después, estos 40 sujetos recibieron por correo electrónico una invitación para completar el cuestionario por segunda vez. De ellos, 7 no participaron en la segunda administración del cuestionario, con lo que la muestra para el estudio piloto sobre la repetibilidad de la CVSS17 se redujo a 33 sujetos, cuyas características se resumen en la Tabla 10:

TABLA 10. Muestra empleada en la primera evaluación de la repetibilidad

Tamaño muestral (n)	33
Edad	40.1 ± 10.0 años
Porcentaje de mujeres	72.7

3.2.1.4. Muestra empleada para el estudio de la validez convergente y de la repetibilidad

Entre el 11 y el 20 de febrero de 2014, se ofreció a los 588 sujetos que proporcionaron respuestas válidas en la fase de generación del CVSS77 la posibilidad de participar en esta etapa. Participaron finalmente 163, cuya colaboración consistía en rellenar dos cuestionarios (uno con el CVSS17 más 11 preguntas de la Escala de Malestar Visual [VDS], otro con las 12 preguntas restantes de la VDS más el CVSS17), a través de una página web creada *ad hoc*. Para incentivar la participación, se sorteó un libro electrónico entre aquellos que completaron los dos cuestionarios (bases publicadas en la web <http://cuestionariotrabajoyvision.host22.com/Basesebook.html>).

Los participantes debían cumplir los mismos criterios de inclusión y exclusión descritos en el Apartado 3.2.1.2. Las características de esta muestra, que sirvió tanto para estudiar la correlación CVSS17-VDS como la repetibilidad de la CVSS17, se resumen en la Tabla 11:

TABLA 11. Muestra utilizada para el análisis de la correlación CVSS17-VDS

Tamaño muestral (n)	163
Edad	45.2 ± 10.9 años
Porcentaje de mujeres	59.2

3.2.2. Factores considerados en el estudio de la validez

Para escoger los instrumentos PRO y las medidas clínicas que debían ser utilizados en el análisis de la validez de la CVSS17, se revisaron las investigaciones publicadas hasta la fecha para determinar los principales factores que intervienen en la generación de SOV asociados al uso de PVD en el trabajo.

En primer lugar, se consideraron los cuatro factores que han sido sugeridos como causantes de la sintomatología^{6, 7, 59}:

1. Sequedad ocular: Dado que las molestias relacionadas con la sequedad ocular se han mostrado como uno de los principales factores de riesgo asociados con los SOV por uso de PVD⁵⁹, cabe esperar que se cumpla la hipótesis sobre esta relación formulada en el Apartado 2.1.3. Decidimos utilizar el IESO12 dado que se trata de un instrumento PRO recientemente empleado para valorar los SOV asociados al uso de PVD²³. Se administró junto con el CVSS17 a los trabajadores de Siemens, a través de la web <http://www.cvss.uphero.com>.
2. Problemas con la iluminación: Dado que se ha mostrado relación entre una iluminación inadecuada y la presencia de síntomas astenópicos asociados al uso de PVD⁵⁹, cabe esperar que se cumpla la hipótesis sobre esta asociación propuesta en el Apartado 2.1.3. El problema con esta validación era que no hay instrumentos PRO adecuados para valorar esta variable. Además, debido a las limitaciones materiales y temporales no se pudo hacer una valoración *in situ* de la iluminación en el puesto de trabajo de los integrantes de la muestra. Por estos motivos y debido a que sí podíamos validar el instrumento midiendo otras variables relacionadas con los SOV asociados al uso de PVD, decidimos no examinar este aspecto en esta etapa.
3. Errores refractivos: Dado que se ha mostrado relación entre los errores refractivos no compensados (como la hipermetropía y el astigmatismo mixto) y la presencia de síntomas astenópicos en visión próxima^{36, 59, 60}, cabe esperar que aquellos sujetos con astigmatismo e hipermetropía sin compensar muestren una mayor sintomatología al trabajar con su ordenador y, por lo tanto, se verifique la hipótesis enunciada en el Apartado 2.1.3. Para poner a prueba

esta hipótesis, se analizó la correlación entre las puntuaciones obtenidas en la escala y:

- I. La refracción habitual de cada empleado
 - II. La refracción medida con autorefractometría no cicloplégica
4. Anomalías acomodativas: Dado que se ha mostrado una relación entre los problemas de acomodación y la presencia de síntomas astenópicos en visión próxima^{59, 60}, cabe esperar que se cumpla la hipótesis formulada al respecto en el Apartado 2.1.3. Para demostrar esta hipótesis, se midieron durante la revisión la amplitud de acomodación con una regla de acomodación y la respuesta acomodativa con retinoscopia Nott, para comparar sus valores con las puntuaciones de la CVSS17.
5. Anomalías de la visión binocular: Por otra parte, dado que se ha mostrado una relación entre la existencia de una heteroforia no compensada y/o una amplitud de convergencia fuera de los rangos definidos como normales⁵⁹, cabe esperar que aquellos sujetos que presenten estas anomalías con su compensación habitual confirmen la hipótesis formulada en el Apartado 2.1.3. Para poner a prueba esta hipótesis, se compararon las puntuaciones obtenidas en la escala con:
- I. Los valores de foria lateral
 - II. El punto próximo de convergencia (PPC)

Para elegir las pruebas clínicas que se emplearon para medir estas variables en el estudio de la validez concurrente, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Era necesario un equipo portátil
- La medida debía ser lo más rápida posible

- Entre aquellos instrumentos y/o pruebas que cumplieran los criterios anteriores, se escogerían los considerados en la tesis de Beatriz Antona⁶¹ como más fiables.

3.2.3. Evaluación de la validez concurrente de la CVSS17

Se diseñó una nueva fase de medidas para evaluar la validez concurrente, entendida como el grado de correlación entre la CVSS17 y medidas clínicas relacionadas con el instrumento, considerando que el coeficiente de correlación entre las medidas y el CVSS debería ser de al menos 0.3, o como marcan Khadka *et al.* situarse entre 0.3 y 0.9³⁵.

3.2.3.1. Procedimiento para la toma de medidas clínicas para el estudio de la validez concurrente

Resumen de las variables evaluadas:

- Puntuación en la CVSS17
- Refracción habitual (Rxh) para el trabajo con PVD
- Autorefractometría (ARx) no cicloplégica
- Agudeza Visual (AV) de lejos con la compensación habitual (AVcc)
- AV de lejos con la compensación habitual y +1.00 en ambos ojos (AV +1)
- AV intermedia (55cm) con la compensación habitual (AV'cc)
- Retinoscopía estática (Rx)
- Punto Próximo de Convergencia (PPC)
- Foria lateral de cerca con compensación habitual (Thorington)

- Amplitud de acomodación monocular (AA)
- Retinoscopía de Nott (Nott)

3.2.3.2. Detalle de las medidas

Se llevaron a cabo exámenes visuales en el INE durante la semana del 25 al 29 de noviembre de 2013, además de los días 9 y 12 de diciembre de 2013. En estas revisiones se realizaron las siguientes pruebas:

1. CVSS17: Tras entregar el consentimiento informado que habían firmado previamente, los trabajadores completaron el cuestionario CVSS17, que se les había enviado previamente en formato electrónico por su Departamento de Prevención de Riesgos Laborales
2. ARx: Esta variable fue evaluada con el autorefractómetro portátil Nidek ARK30, que ha demostrado en estudios anteriores un buen acuerdo entre sus datos, los de la retinoscopía y los de la refracción subjetiva, con tendencia a ofrecer valores de equivalente esférico más negativos que la esquiascopía y el examen subjetivo⁶⁴. Los datos sobre la esfera, cilindro y eje de la refracción ocular se transformaron en sus componentes vectoriales según el procedimiento descrito por Thibos et al.⁶⁵ con lo que la variable quedó descrita por otras 3; MA, JOA y J45A
3. Rxh: Se pidió a los participantes que, el día de la cita, trajeran su compensación habitual para el trabajo con PVD. Esta compensación se examinó con un frontofocómetro Nidek LM-500, que realiza una medición mediante luz verde de todo tipo de lentes, incluyendo una lectura automática de la zona de lejos y de cerca en las lentes progresivas. Se anotó la potencia con cilindro negativo de la refracción en lejos y en cerca, si procedía, tras lo

cual se transformó la potencia de la compensación habitual en sus componentes vectoriales (MR, J0R y J45R)

4. AVcc: Todas las pruebas en las que se evaluó la AV lejana se realizaron con un optotipo de Snellen optimizado para una distancia de trabajo de 3m. Se tomó en primer lugar con la compensación habitual del paciente aplicando las siguientes instrucciones:

- I. Decir al paciente que se tape el OI y no guiñe
- II. Pedir al paciente que “lea las letras más pequeñas que pueda”
- III. Animar al paciente para que lea las siguientes letras aunque tenga que adivinarlas. Parar al paciente cuando falla más de la mitad de las letras de una fila
- IV. Se anota en la ficha la AVcc OD
- V. Decir al paciente que se cubra el OD y repetimos los pasos II, III y IV
- VI. Se anota en la ficha la AVcc OI

Se registró para cada ojo por separado el tamaño de la letra más pequeña donde podía leer más de la mitad de las letras de una fila. Si el paciente podía leer alguna letra de la fila siguiente, añadíamos un signo “+” y el número de letras que había podido leer. Si fallaba alguna letra, se añadía a la fracción un signo “-” y el número de letras falladas.

5. AV +1: Se tomó la AV binocular con la compensación habitual del paciente después de colocar un flipper de +1D sobre ambos ojos del paciente.
6. AV'cc: Sobre un atril iluminado con un flexo se colocó un optotipo de cerca que se utilizó para medir la AV binocular en distancia intermedia. El paciente

sujetaba un cordón anudado al atril que debía mantener tenso y alineado con el apex corneal. La distancia de trabajo en este caso fue de 55 centímetros

7. Rx: Se hizo con barras de esquiopía a todos los sujetos de la muestra. Se anotó el valor de la refracción en lejos con cilindro negativo. Esta variable se descompuso en forma vectorial, definiendo tres nuevas variables; MR, J0R y J45R
8. PPC: Utilizando como estímulo una fila de letras correspondientes a una AV decimal de 0.8, se consideró como punto de rotura la mayor distancia de fijación en el PPC, que hiciera ver doble al sujeto de forma mantenida. Se empleó el siguiente método:
 - I. Durante la medida del PPC el sujeto permaneció sentado y con su compensación habitual.
 - II. El examinador se situó frente al sujeto para poder ver simultáneamente sus dos ojos e instruirle adecuadamente.
 - III. La tarjeta se colocó inicialmente a 50 cm sobre una regla de acomodación y se acercó lentamente hacia la raíz nasal del sujeto a unos 2 cm/s, mientras se requería al sujeto que indicase al examinador el punto en el que el test de fijación se veía doble. En ese momento le solicitábamos que se esforzase por volver a recuperar la visión simple. Si lo lograba se continuaba acercando la tarjeta hacia sus ojos hasta la primera diplopía mantenida (rotura), es decir, cuando el sujeto no lograra fusionar de nuevo.
 - IV. Posteriormente se alejaba progresivamente la tarjeta pidiendo al sujeto que se esforzase por recuperar la visión simple lo antes posible (recobro).

Las distancias de rotura y recobro se midieron en centímetros respecto al plano de la gafa. En aquellos sujetos que lograban mantener la fusión hasta que la tarjeta alcanzaba la raíz nasal, se anotaba cero como valor de la rotura y no se medía el recobro.

9. Thorington: Utilizando como estímulo de fijación una tarjeta de Bernell para la medida del desequilibrio muscular en cerca (Bernell Muscle Imbalance Measure –MIM- card, distribuida por Bernell Corp., South Bend, Indiana, USA), se midió el valor de la foria lateral en cerca mientras que el sujeto llevaba puesta su compensación habitual para el trabajo con PVD. Se utilizó el siguiente procedimiento:

- I. El examinador sujetó la tarjeta a una distancia de 40cm, en la que los números de la tarjeta presentan una separación de 1Δ . En el centro de la escala había un orificio a través del cual se proyectaba una luz procedente de una linterna puntual dirigida a la raíz nasal del sujeto
- II. En una zona con la iluminación atenuada, el sujeto sujetaba con su mano derecha, delante de su OD, una varilla de Maddox roja con el eje en posición horizontal
- III. El paciente tenía que mirar al número cero en el centro de la tarjeta mientras que se le pedía que nos dijera dónde estaba la línea (la línea roja, que era vista con el OD) respecto al cero. Si la línea cruzaba justo en el cero anotamos 0; si la línea estaba a la izquierda se le preguntaba qué número estaba más cerca de la línea (n), anotando “-n”; si la línea estaba a la derecha del 0 se anotaba “+n”

10. AA: Se midió de forma monocular, tomándose medidas sólo en el ojo derecho de los sujetos mientras el otro ojo permanecía tapado con un oclisor opaco.

Durante la administración de estas técnicas el sujeto llevaba puesta su compensación habitual. Como estímulo de fijación se empleó una tarjeta de cerca bien iluminada durante las medidas ya que, además de la luz de sala, se dirigía un foco de luz adicional sobre la tarjeta de fijación, controlando que no se generasen sombras o reflejos sobre la misma. El procedimiento empleado fue el siguiente:

- I. El sujeto dirigía la mirada a una letra correspondiente a AV de 1.0
- II. Mientras tanto, se alejaba la tarjeta progresivamente a una velocidad de unos 5 cm/s desde el plano de la gafa hasta que el sujeto identificaba correctamente el estímulo
- III. En ese momento se anotaba la distancia (en centímetros) hasta la raíz nasal

11. Nott: Se tomó la medida sólo en menores de 40 años, utilizando un estímulo acomodativo de 2.50 D. Aunque sólo se midió el OD, las pruebas se aplicaron en condiciones binoculares, mediante el siguiente procedimiento:

- I. El sujeto permanecía sentado y con su compensación habitual. La iluminación de sala se atenuaba en esa zona, dirigiendo un foco de luz hacia la tarjeta de cerca. Como estímulo de fijación se utilizó una tarjeta estrecha situada a 40 cm sujeta en una barra de acomodación
- II. Se pidió al sujeto que mirara con ambos ojos a la línea de letras correspondiente a una AV equivalente de Snellen de 1,0. Durante la prueba se requería al sujeto esforzarse en todo momento por ver nítidas las letras

- III. Utilizando el retinoscopio de franja, que inicialmente se situaba a 40 cm del paciente, justo al lado de la tarjeta de cerca, se analizaron las sombras retinoscópicas del OD en el meridiano horizontal. Si en esta situación no se observaban sombras neutras, se variaba la distancia de observación. Si las sombras iniciales eran inversas, el observador se acercaba hacia el sujeto hasta que observaba la primera neutralización. Si las sombras iniciales eran directas, el observador debía alejarse hasta apreciar la primera neutralización
- IV. En el momento de obtener la neutralización el examinador colocaba un dedo sobre la barra de acomodación y anotaba la distancia en centímetros desde el ápex corneal hasta la posición del retinoscopio

La inversa de la distancia de observación en el momento de ver sombras neutras (en metros) correspondía a la respuesta acomodativa (RA) por lo que el error acomodativo se obtenía restando al estímulo de acomodación correspondiente a 40 cm (2,50 D), la RA obtenida.

3.2.3.3. Puestos y orden para las medidas

Se dividieron las medidas en dos puestos (P1 y P2) y se empleó un tiempo aproximado de 10 minutos para su realización en cada sujeto. Cada uno de los cuatro examinadores que participó en esta etapa del estudio ocupó el mismo puesto durante cada visita al centro de trabajo.

En cada puesto se tomaron las siguientes medidas:

P1: Consentimiento informado, CVSS17, Rxh, ARx, AV'cc, Avcc, AV +1 , Rx

P2: AA, Thorington, Nott y PPC

midiera el mismo constructo que el CVSS17. Dada la relación de los SOV asociados al uso de PVD con la sequedad ocular, se hizo una primera evaluación de la validez convergente sobre la muestra descrita en el Apartado 3.2.1.3, comparando los resultados de la CVSS17 con los del IESO12.

Para completar la información sobre este tipo de validez, se empleó la muestra descrita en el Apartado 3.2.1.4 para examinar la correlación entre la CVSS17 y una versión en español de la Escala de Malestar Visual (VDS, *Visual Discomfort Scale*), publicada en 1999 por investigadores australianos basándose en los resultados del análisis de Rasch⁶² (ver Anexo XII), que fue recientemente empleada en un estudio longitudinal para el análisis de los síntomas astenópicos en estudiantes universitarios⁶³.

3.2.5. Estudio de la validez para grupos conocidos de la CVSS17

Utilizando los datos recogidos a partir de la muestra del INE, descrita en el Apartado 3.2.1.2, se compararon las puntuaciones obtenidas en la CVSS17 para dos grupos distintos de edad. En concreto, se dividió la muestra en sus cuartiles según la edad y se compararon las respuestas del primer cuartil (Edad \leq 40 años) con las del cuarto cuartil (Edad \geq 55 años). Se decidió comparar estos dos grupos porque los resultados del estudio de la validez concurrente (ver apartado de Resultados) indicaban que una dinámica lagrimal anómala y una amplitud de acomodación reducida se asociaban con mayores puntuaciones en la CVSS17, con lo que se planteó la siguiente hipótesis nula:

H₀: No existen diferencias en las medias de la CVSS17 entre los menores de 40 y los mayores de 55 años

Para contrastar la hipótesis nula, se realizó la prueba de la t de Student para dos muestras independientes con igualdad de varianzas, una vez comprobado que las

puntuaciones en ambos grupos seguían una distribución normal (mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov).

3.2.6. Estudio de la repetibilidad de la CVSS17

Para la evaluación de la repetibilidad se administró el CVSS17 dos veces sobre la muestra descrita en el Apartado 3.2.1.4. Para ello, los trabajadores completaron el cuestionario por primera vez cuando hicieron la revisión visual en su centro de trabajo y, una semana después, recibieron una invitación por correo electrónico para rellenarlo por segunda vez.

Los 588 invitados recibieron (aleatoriamente) un enlace a uno de los dos siguientes modelos de cuestionario:

1. Cuestionario 1A:

Disponible en la URL <http://cuestionariotrabajoyvision.host22.com/cuestionario1A.html>, presentaba en la parte superior 11 preguntas de la VDS (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 y 21) y, a continuación, las 17 preguntas de la CVSS17.

2. Cuestionario 1B:

Disponible en la URL <http://cuestionariotrabajoyvision.host22.com/cuestionario1B.html>, presentaba en la parte superior las 17 preguntas de la CVSS17 y, a continuación, las mismas 11 preguntas de la VDS formuladas en el modelo 1A.

El orden de las preguntas fue invertido para eliminar sesgos debidos a la posición en la cual estas aparecían en el cuestionario.

Las invitaciones para completar la segunda parte del cuestionario se enviaron, también por correo electrónico, dos semanas después de recibir las respuestas de la primera.

En esta ocasión también se enviaron dos modelos distintos:

3. Modelo C2CO2:

Disponible en <http://cuestionariotrabajoyvision.host22.com/cuestionarioC2CO2.html>.

Presentaba en la parte superior las preguntas de la CVSS17 y, a continuación, las 12 preguntas de la VDS que no aparecían en la ocasión anterior. Lo completaron aquellos que rellenaron el modelo 1B en la primera administración.

4. Modelo CO2C2:

Disponible en <http://cuestionariotrabajoyvision.host22.com/cuestionarioCO2C2.html>.

Presentaba en la parte superior las 12 preguntas de la VDS que no aparecían en la ocasión anterior y, a continuación, las preguntas de la CVSS17. Lo completaron aquellos que rellenaron el modelo 1A en la primera administración.

De los 588 invitados, 163 completaron correctamente los dos cuestionarios (más del 66% de las respuestas en ambas administraciones) y sus respuestas fueron empleadas para estudiar la fiabilidad test-retest del CVSS. Para ello, después de comprobar la normalidad de los resultados recogidos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se calculó el coeficiente de correlación intraclase (CCI) con su intervalo de confianza al 95%. Además, se determinaron los límites de acuerdo según el procedimiento de Bland y Altman para establecer el coeficiente de repetibilidad (COR, Coefficient of Repeatability) de la CVSS17, que se obtuvo al restar al límite superior del intervalo de confianza (con un nivel de confianza del 95%)⁶⁶ la media de la diferencia entre ambas administraciones.

Resultados

4.1. Propiedades psicométricas de la CVSS17

Para el estudio de las propiedades psicométricas de la CVSS17 se utilizaron las respuestas al CVSS17 de la muestra descrita en el Apartado 3.1.1.3 de la cual se excluyeron 10 cuestionarios por BIGSTEPS al no alcanzar la puntuación mínima para el análisis (véase el Apartado 3.1.4.3) y 2 más por presentar respuestas contradictorias. En la Tabla 12 se resumen las respuestas de este grupo de usuarios:

TABLA 12. Resumen de las puntuaciones en la CVSS17 obtenidas por la muestra empleada para la evaluación del cuestionario piloto

N	576
Mínimo	18.0
Máximo	50.0
Media	30.9
Desv. Estándar	7.5
Mediana	31.0
Lím. inferior IC 95%	30.3
Lím. superior IC 95%	31.5

4.1.1. Características de la escala CVSS17

La escala CVSS17 contiene 17 ítems, con 7 formatos de escala de respuesta diferentes. Dos ítems (A30 y B7) tienen en su escala de valoración dos categorías de respuesta, once ítems (A2, A4, A21, A22, A28, A33, B8, C16, C21, C23, y C24) tienen tres y cuatro ítems (A9, A17, A20, y A32) presentan cuatro categorías de respuesta.

En la Figura 15 se muestra el cuadro de puntuaciones de la CVSS17, obtenido tras el proceso de optimización de las escalas de respuesta descrito en el Apartado 3.1.4.4. En el Anexo XI se muestra cada ítem de la CVSS17 con su identificador y con sus opciones de respuestas precedidas de un número. Para obtener la puntuación de cada sujeto se debe observar, en cada ítem, cual ha sido la opción de respuesta escogida y, según lo descrito en la Figura 15 determinar la puntuación obtenida para cada ítem. Por ejemplo, un sujeto que escoja la opción de respuesta 3 (“Sí, un poco”) en el ítem A30, sumará 1 punto en este ítem. Una vez se ha calculado la puntuación para cada

uno de los ítems contestados, se obtiene la puntuación total en la escala aplicando la formula descrita en el pie de la Figura 15.

Ítem	Opción de respuesta						
	1	2	3	4	5	6	7
A2	1	1	2	2	3	3	
A4	1	1	2	2	3	3	3
A9	1	2	3	4			
A17	1	2	3	4			
A20	1	2	3	4			
A21	1	2	3	3			
A22	1	1	2	2	3	3	
A28	1	2	3	3			
A30	1	1	1	2	2	2	
A32	1	2	3	4			
A33	1	2	2	3	3	3	
B7	1	1	2	2	2	2	
B8	1	1	2	2	3	3	
C16	1	1	2	3			
C21	1	1	2	3			
C23	1	1	2	3			
C24	1	1	2	3			

Puntuación en la CVSS17= [(Suma de las puntuaciones) x 17] / (Número de respuestas válidas)

FIGURA 15. Cuadro de puntuaciones de la CVSS17

Empleando el modelo de puntuación descrito anteriormente, se elaboró la Figura 16 a partir de las estadísticas de cada ítem proporcionadas por BIGSTEPS. En ella se indica qué categoría de la CVSS17, de cada ítem, es más probable que seleccione un determinado individuo en función de la severidad de sus SOV asociados al uso de PVD (expresada en *logits*):

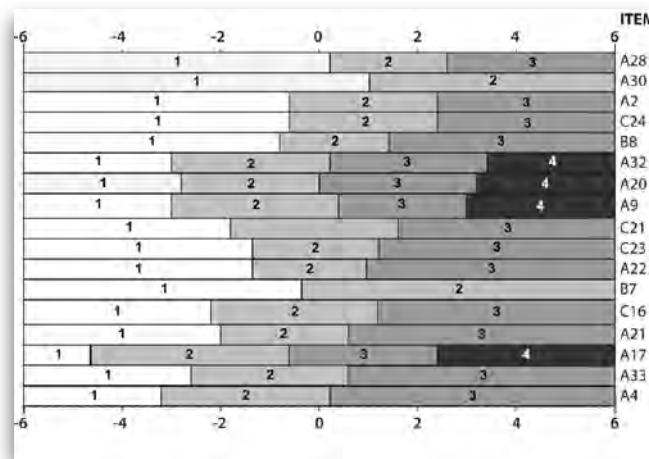


FIGURA 16. Puntuación esperada en función del nivel de síntomas. En el eje horizontal se indica el nivel de SOV de los sujetos (en logits). Los ítems aparecen en la columna de la derecha ordenados de mayor (arriba) a menor (abajo) dificultad. Las barras horizontales de distintos tonos indican, para cada ítem, el intervalo en el que es más probable encontrar la puntuación señalada en negrita. Por ejemplo: Un sujeto con -2 logits probablemente obtenga 1 punto en el ítem C24, 2 en el A20, 1 en el B7, etc.

En la Tabla 13 se muestra la correspondencia entre las puntuaciones brutas obtenidas en el cuestionario y su valor en logits; además, se indica el nivel de sintomatología al que corresponde cada puntuación. El análisis consiguió detectar 6 niveles de sintomatología calculados siguiendo la metodología recomendada por Wright⁶⁷, que permite, una vez conocidos los errores estándar, determinar cuántos estratos de dificultad estadísticamente distintos existen en la escala. Como se puede ver en la Tabla 13 existen 6 niveles diferentes, determinados por las distintas puntuaciones brutas obtenidas en la CVSS17.

TABLA 13. Equivalencia entre la puntuación bruta de la CVSS17, la puntuación en *logits* y el nivel de sintomatología que corresponde a cada puntuación

Puntuación bruta	Puntuación en <i>logits</i>	Error estándar	Nivel de sintomatología
17	-5.93	1.49	1
18	-5.13	1.1	1
19	-4.24	0.82	1
20	-3.67	0.7	1
21	-3.23	0.63	1
22	-2.86	0.58	1
23	-2.54	0.55	2
24	-2.25	0.53	2
25	-1.98	0.51	2
26	-1.74	0.49	2
27	-1.5	0.47	2
28	-1.29	0.46	2
29	-1.08	0.45	3
30	-0.88	0.44	3
31	-0.68	0.43	3
32	-0.5	0.43	3
33	-0.31	0.43	3
34	-0.13	0.42	3
35	0.04	0.42	3
36	0.22	0.42	4
37	0.4	0.42	4
38	0.57	0.42	4
39	0.75	0.43	4
40	0.94	0.43	4
41	1.12	0.44	4
42	1.32	0.44	4
43	1.52	0.45	5
44	1.73	0.47	5
45	1.95	0.48	5
46	2.19	0.5	5
47	2.45	0.52	5
48	2.74	0.55	5
49	3.07	0.6	5
50	3.46	0.66	6
51	3.97	0.78	6
52	4.77	1.05	6
53	5.52	1.45	6

4.1.2. Propiedades psicométricas de los ítems

Todos los ítems cumplieron todos los criterios definidos en el apartado 3.1.4.5 para determinar los candidatos a ser incluidos en el cuestionario piloto; salvo el A30, que mostró valores de asimetría y de kurtosis fuera del intervalo (-2, +2). Se tomó la decisión de no eliminar este ítem ya que, dado que su coeficiente de correlación Tau-b de Kendall con el resto de los ítems se mostró inferior a 0.4 en todos los casos, se

podía concluir que dicho ítem aporta información clínicamente muy relevante que no ofrece ninguno de los otros ítems de la CVSS17. En la Tabla 14 se resumen los datos que evalúan la calidad de los ítems de la CVSS17. En ella se aprecia que, salvo el A30, todos los ítems presentan asimetría y Kurtosis dentro del intervalo (-2, +2). Además, no se aprecia efecto techo, la proporción de datos perdidos es baja y tanto el Infit como el Outfit se encuentran dentro del intervalo (0.8, 1.2):

TABLA 14. Propiedades psicométricas de los ítems de la CVSS17

INPUT: 588 PERSONS, 77 ITEMS ANALIZADOS: 576 PERSONS, 17 ITEMS, 53 CATEGORÍAS												
ESTADÍSTICAS DE LOS ÍTEMES												
ITEM	Asimetría	Kurtosis	Efecto Techo (%)	Datos perdidos (%)	PTBIS. CORR	DIFICULTAD	ERROR	INFIT		OUTFIT		
								MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
A2	0.83	-0.32	6.94%	0.17%	0.55	0.97	0.09	1.02	0.30	1.04	0.40	
A4	-0.24	-0.95	33.85%	1.04%	0.65	-1.49	0.08	0.91	-1.80	0.88	-2.10	
A9	0.35	-0.09	4.17%	0.17%	0.66	0.12	0.08	0.90	-1.80	0.89	-1.90	
A17	0.21	-0.22	7.12%	0.35%	0.66	-0.92	0.08	0.89	-1.90	0.89	-1.90	
A20	0.08	-0.75	3.47%	0.52%	0.57	0.17	0.07	1.16	2.60	1.17	2.70	
A21	0.08	-1.29	26.91%	0.52%	0.67	-0.71	0.08	0.92	-1.60	0.88	-1.80	
A22	0.42	-1.19	20.31%	0.87%	0.65	-0.11	0.08	0.93	-1.20	1.03	0.30	
A28	1.34	0.75	5.73%	0.17%	0.48	1.39	0.09	1.08	1.20	1.19	1.10	
A30	2.37	3.62	22.13%	0.35%	0.43	0.99	0.12	1.03	0.60	0.92	-0.40	
A32	0.14	-0.46	2.60%	0.69%	0.66	0.27	0.08	0.90	-1.80	0.89	-2.00	
A33	-0.03	-0.95	25.35%	0.52%	0.62	-0.95	0.08	0.97	-0.50	1.00	0.00	
B7	0.32	-1.90	41.49%	1.22%	0.48	-0.34	0.10	1.08	1.60	1.13	1.10	
B8	0.74	-0.82	15.28%	1.04%	0.59	0.38	0.08	1.06	0.90	1.10	0.80	
C16	0.16	-0.93	17.53%	8.16%	0.59	-0.44	0.08	1.04	0.80	1.02	0.40	
C21	0.27	-0.81	13.02%	8.85%	0.63	-0.07	0.09	0.94	-1.00	0.96	-0.60	
C23	0.40	-1.12	17.88%	6.42%	0.59	-0.09	0.08	1.11	1.80	1.03	0.30	
C24	0.72	-0.46	5.90%	14.41%	0.55	0.83	0.09	1.08	1.20	1.17	1.60	

ITEM= Nombre del ítem
Efecto Techo (%) = Porcentaje de respuestas en la categoría más difícil
PTBIS. CORR= Correlación punto-biserial
DIFICULTAD= Dificultad del ítem (en logits)
MNSQ= Estadísticas del error cuadrático medio
ZSTD= Estadístico de ajuste estandarizado a una distribución con media 0 y varianza 1

4.1.3. Rendimiento de la escala CVSS17

En las Tablas 15 y 16 se resumen los resultados del análisis de Rasch sobre las personas (Tabla 15) y sobre los ítems (Tabla 16):

TABLA 15. Resumen de los resultados del análisis de Rasch para la muestra de sujetos

INPUT: 588 PERSONS, 77 ITEMS ANALIZADOS: 576 PERSONAS, 17 ITEMS, 53 CATS									
RESUMEN DE LAS 576 PERSONAS (SIN VALORES EXTREMOS)									
	PUNTUACIÓN	Nº DE RESPUESTAS	HABILIDAD	ERROR DEL MODELO	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEDIA	30.9	16.5	-0.89	0.50	0.99	-0.20	1.01	-0.10	
S.D.	7.5	0.7	1.69	0.12	0.44	1.20	0.58	1.10	
MAX.	50.0	17.0	3.46	1.10	2.99	3.80	5.12	3.70	
MIN	18.0	13.0	-5.12	0.42	0.23	-3.20	0.13	-3.20	
RMSE REAL .	0.56	ADJ.SD	1.60	SEPARACIÓN	2.85	FIABILIDAD EN PERSONAS	0.89		
RMSE. MODELO	0.52	ADJ.SD	1.61	SEPARACIÓN	3.10	FIABILIDAD EN PERSONAS	0.91		
S.E. OF PERSON MEAN	0.07								

TABLA 16. Resumen de los resultados del análisis de Rasch en los ítems de la muestra

RESUMEN DE LOS 17 ÍTEMS								
	PUNTUACIÓN	Nº DE RESPUESTAS	DIFICULTAD	ERROR DEL MODELO	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEDIA	1021.8	506.6	0.00	0.08	1.00	0.00	1.01	-0.10
S.D.	199.6	23.3	0.75	0.01	0.08	1.50	0.11	1.40
MAX.	1414.0	575.0	1.39	0.12	1.16	2.60	1.19	2.70
MIN	701.0	493.0	-1.49	0.07	0.89	-1.90	0.88	-2.10
RMSE REAL .	0.09	ADJ.SD	0.75	SEPARACIÓN	8.61	FIABILIDAD EN ÍTEMS	0.99	
RMSE MODELO	0.09	ADJ.SD	0.75	SEPARACIÓN	8.78	FIABILIDAD EN ÍTEMS	0.99	
E.E. DE LA MEDIA DE LOS ÍTEMS: 0.19								
ELIMINADOS: 60 ÍTEMS								

PUNTUACIÓN= puntuación bruta

Nº DE RESPUESTAS= Número de respuestas válidas

HABILIDAD= medida estimada para las personas

DIFICULTAD= medida estimada para los ítems

ERROR= Estimación del error estándar de la medida

Para el **INFIT**: **MNSQ** es el estadístico de ajuste con información ponderada de la media cuadrática con un valor esperado de 1. Valores sensiblemente inferiores a 1 indican dependencia en nuestros datos, valores sensiblemente por encima de 1 indican ruido, **ZSTD** es el estadístico de ajuste de la media cuadrática estandarizada para aproximarla a una distribución teórica con media 0 y varianza 1.

Para el **OUTFIT**: **MNSQ** es el estadístico de ajuste, sensible a los valores atípicos, de la media cuadrática con un valor esperado de 1. Valores sensiblemente inferiores a 1 indican dependencia en los datos, valores superiores a 1 indican la presencia de valores extremos inesperados. **ZSTD** es el estadístico de ajuste de su media cuadrática estandarizada para aproximarla a una distribución teórica con media 0 y varianza 1.

RMSE es la raíz cuadrada del error cuadrático medio, calculado para las personas o para los ítems. **RMSE MODELO** se calcula asumiendo que el conjunto de datos se ajusta al modelo y que los desajustes en algunos datos simplemente reflejan la naturaleza estocástica (relativa al azar) del modelo. Representa la fiabilidad en el mejor escenario posible, que indica un límite superior para la fiabilidad de las medidas en el conjunto de ítems y la muestra empleados. **RMSE REAL** está calculada asumiendo que el desajuste se debe a desviaciones en los datos con respecto a las especificaciones del modelo, representa el valor límite inferior para la fiabilidad de las medidas obtenidas con este conjunto de ítems en esta muestra.

ADJ S.D. es la desviación estándar de las estimaciones, después de restar de la varianza observada el error en la varianza atribuible a sus errores estándares de medida.

ADJ S.D.= (Desviación estándar de la HABILIDAD –o de la DIFICULTAD-) – RMSE

ADJ S.D es una estimación de la "auténtica" desviación estándar para la cual el sesgo causado por el error en la medida ha sido eliminado

SEPARACIÓN (para personas o para ítems) es la relación entre la ADJ S.D. y el RMSE. Proporciona un ratio de separación en unidades RMSE, que es más fácil de interpretar que la correlación de fiabilidad.

FIABILIDAD (de los ítems o de las personas) es la fiabilidad de la separación, equivalente al KR-20, el alfa de Cronbach y el coeficiente de generalizabilidad. La relación entre la separación (**SEP**) y la fiabilidad (**REL**) viene dada por la ecuación [**REL=SEP/ (1 +SEP)**] o **SEP=REL/ (1-REL)**.

E.E. DE LA MEDIA es el error estándar de la puntuación media de los sujetos (o de los ítems) de la muestra.

En las Tablas 15 y 16 se aprecia que la diferencia entre la dificultad media de los ítems y la habilidad media de los sujetos es de 0.89 logits. En la Figura 17 se puede observar con más detalle cómo la habilidad media de los individuos (M del área a la

izquierda) se encuentra en -0.89 logits y la dificultad media de los ítems (M del área de la derecha) en 0 logits:

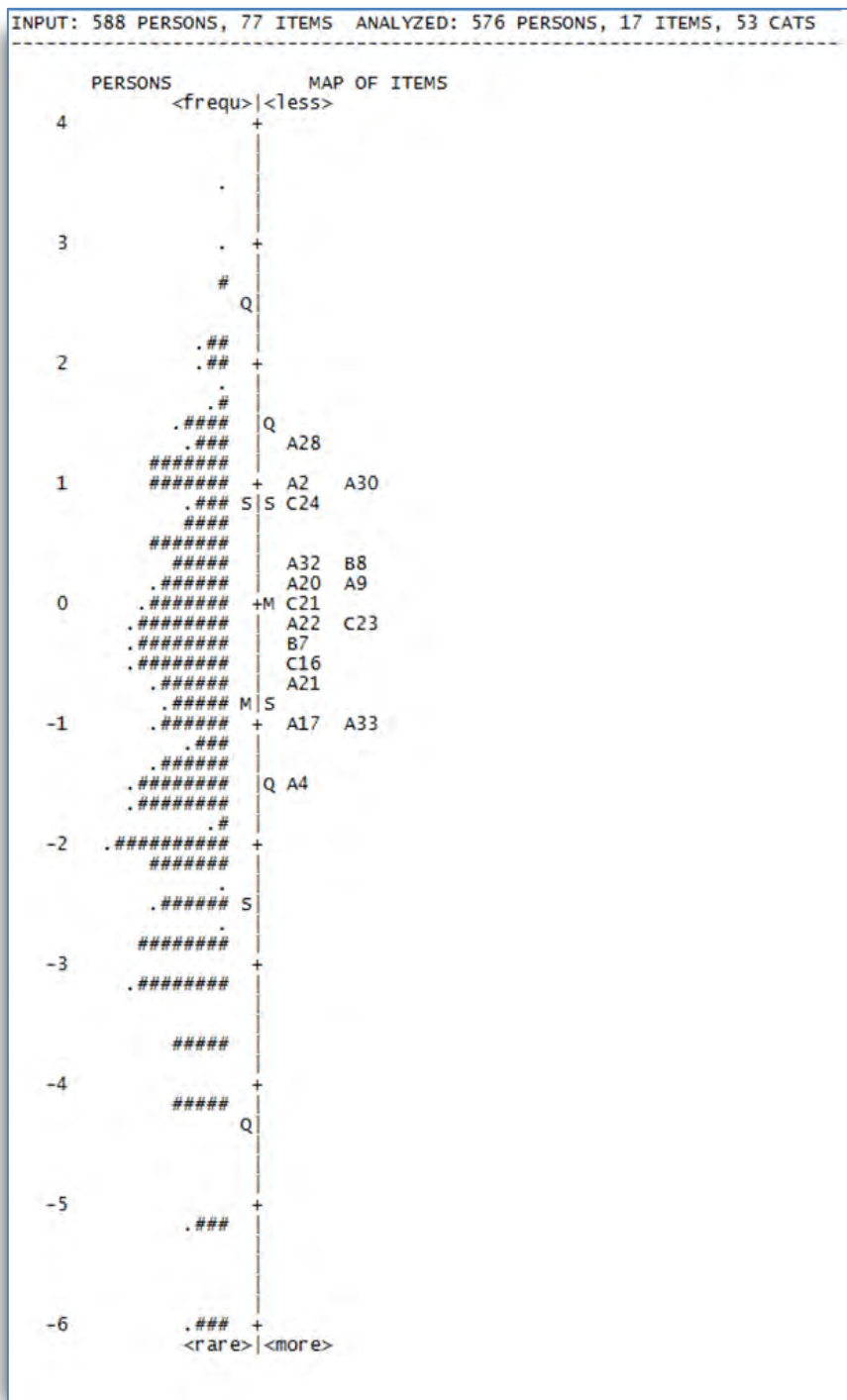


FIGURA 17. Mapa ítem/personas de la CVSS17. La zona izquierda muestra la habilidad de los sujetos expresada en logits (los sujetos con mayor sintomatología se muestran en la parte superior). En la zona derecha, los ítems aparecen ordenados en función de su dificultad localizándose aquellos con más dificultad en la parte superior.

4.1.4. Análisis factorial y del DIF de la escala CVSS17

El análisis factorial con rotación Varimax mostró dos factores principales:

1. Un factor (en adelante Factor 1) constituido por los ítems: A4, A9, A17, A20, A21, A32, B7, B8, C16 y C23
2. Otro factor (en adelante Factor 2) formado por los ítems: A2, A22, A28, A30, A33, C21 y C24.

En la Tabla 17 se muestra el descriptivo de las puntuaciones obtenidas en cada factor por los trabajadores de la muestra descrita en el Apartado 3.1.1.3.

TABLA 17. Resumen de las puntuaciones en ambos factores de la CVSS17 obtenidas por la muestra empleada para la evaluación del cuestionario piloto

	Factor1	Factor2
Mínimo	10.0	7.0
Máximo	33.0	20.0
Media	19.8	11.1
Desv. Estándar	5.1	3.1
Mediana	19.0	11.0
Lím. inferior IC 95%	19.3	10.9
Lím. superior IC 95%	20.2	11.4

En la Figura 18 se expone el modelo de sintomatología de la CVSS17, elaborado a partir de los resultados del análisis de Rasch y del análisis factorial, que modifica el marco teórico propuesto en el Apartado 1.6 de esta memoria. Con respecto a éste último, el nuevo modelo presenta dos únicos factores principales, ya los ítems que evalúan síntomas relacionados con la iluminación no conforman un factor distinto sino que presentan una carga similar en ambos factores principales. Además, el dolor de cabeza se ha excluido de la escala basándose en los resultados del análisis de Rasch y se incluyen síntomas no descritos inicialmente como el parpadeo excesivo y la necesidad de esforzarse para ver bien.

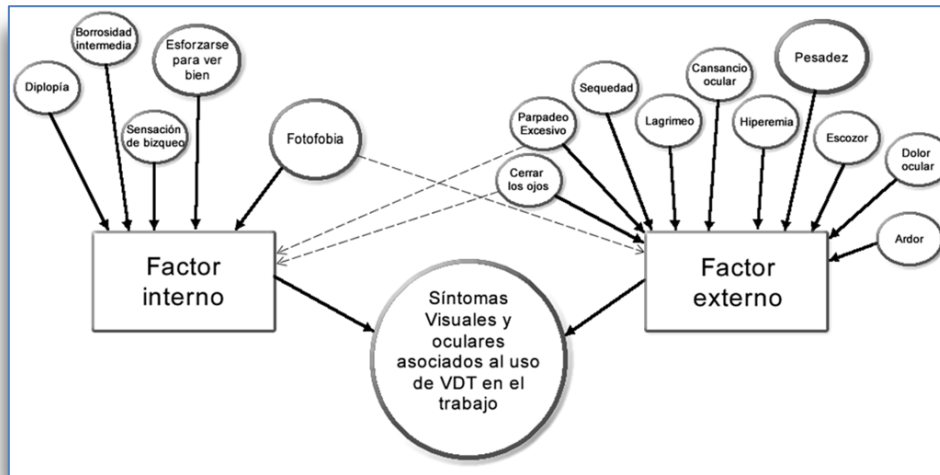


FIGURA 18. Modelo de sintomatología de la escala CVSS17

En la Figura 19 se muestra el gráfico de los componentes en espacio rotado elaborado a partir del análisis factorial de la CVSS17:

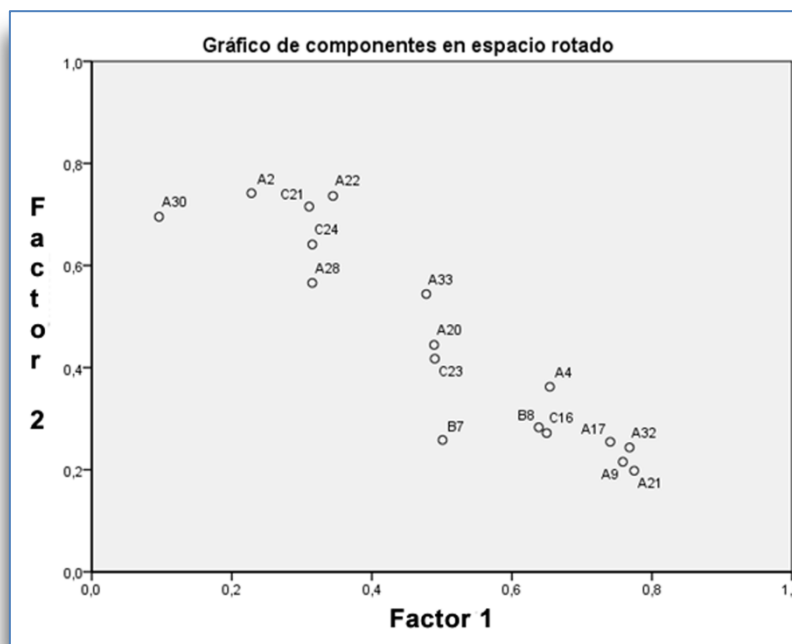


FIGURA 19. Diagrama de dispersión de los componentes principales de la CVSS17 en el espacio rotado. En el eje horizontal se muestra la carga de cada ítem sobre el Factor 1 (Factor Externo), mientras que en el eje vertical se indica la carga de cada ítem sobre el Factor 2 (Factor Interno).

En el gráfico se aprecia como los ítems relacionados con la sequedad ocular se agrupan en un extremo (inferior-derecha) y los relacionados con la borrosidad, la acomodación y la visión binocular se ubican en el extremo opuesto. Cuatro ítems

(relacionados con la fotofobia, el parpadeo excesivo y cerrar los ojos) se sitúan en una zona intermedia.

El análisis del Funcionamiento Diferencial de los Ítems realizado con Jmetrik clasificó a los 17 ítems de la escala como “AA”, con lo que no existe DIF para los grupos: Mujer / Hombre y Présbita / No Présbita.

4.1.5. Unidimensionalidad de la escala CVSS17

El análisis PCA de los residuos estandarizados de las puntuaciones obtenidas proporcionó un autovalor por debajo de 2.0 (1.37), lo que confirmó la unidimensionalidad de la escala asumiendo como válida la hipótesis por la cual los residuos son ruido aleatorio.

El α de Cronbach para la escala CVSS17 fue de 0.92.

4.2. Estudio de la evaluación de la validez concurrente de la CVSS17

Una vez finalizado el proceso de generación de la escala CVSS17, se procedió a la evaluación de la validez concurrente de la misma. Para ello, se administró el cuestionario a la muestra descrita en el Apartado 3.2.1.2 y se realizaron diversas pruebas clínicas sobre la misma. En la Tabla 18 se puede observar un resumen de los valores obtenidos en la escala CVSS17 (y en los factores principales) en estos trabajadores:

TABLA 18. Resumen de los resultados de los trabajadores del INE en la escala CVSS17

	CVSS17	Factor1	Factor2
N	194	194	194
Mínimo	18	11	7
Máximo	49	32	20
Media	32.2	20.7	11.5
Desv. Estándar	7.2	4.9	3.0
Mediana	33.0	21.0	12.0
Lím. inferior IC 95%	31.2	20.0	11.0
Lím. superior IC 95%	33.2	21.4	11.9

Para determinar si las variables medidas en la visita al INE seguían una distribución normal, se hizo la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En el Anexo XIII se detallan los resultados de esta prueba para todas las variables analizadas en esta fase del estudio.

En los siguientes apartados se describen los análisis sobre la correlación entre la puntuación total en la CVSS17, en sus factores y distintas variables clínicas como la refracción ocular y la acomodación. Se resaltan con letras blancas sobre fondo negro aquellas correlaciones estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

4.2.1. Correlación entre CVSS17 y el estado refractivo

Para contrastar la hipótesis formulada en el Apartado 2.1.2., se estudió la correlación entre las puntuaciones de la CVSS17, sus factores principales y las medidas refractivas obtenidas en la visita al centro de trabajo. Una vez obtenido el valor de la compensación habitual del sujeto y la autorefractometría, se definieron las variables mostradas en la Tabla 19:

TABLA 19. Relación de variables relacionadas con el estado refractivo de los sujetos examinados

Nombre	Definición
CVSS17	Puntuación global obtenida en la escala CVSS17
Factor 1	Puntuación en el Factor 1 de la CVSS17
Factor 2	Puntuación en el Factor 2 de la CVSS17
MG	Componente M de la refracción habitual (en lejos) del paciente
J0G	Componente J0 de la refracción habitual (en lejos) del paciente
J45G	Componente J45 de la refracción habitual (en lejos) del paciente
MA	Componente M de la autorefractometría del paciente
J0A	Componente J0 de la autorefractometría del paciente
J45A	Componente J45 de la autorefractometría del paciente
MR	Componente M de la retinoscopia del paciente
J0R	Componente J0 de la retinoscopia del paciente

J45R	Componente J45 de la retinoscopia del paciente
M(G/A)	Componente M de la diferencia gafas-autorefractometría del paciente
J0(G/A)	Componente J0 de la diferencia gafas-autorefractometría del paciente
J45(G/A)	Componente J45 de la diferencia gafas-autorefractometría del paciente
M(G/R)	Componente M de la diferencia gafas-retinoscopia del paciente
J0(G/R)	Componente J0 de la diferencia gafas-retinoscopia del paciente
J45(G/R)	Componente J45 de la diferencia gafas-retinoscopia del paciente
AT-AR	Diferencia entre la adición tentativa [2.5 -(AA Hofstetter/2)] y la adición en gafas
TE-R	A partir de la retinoscopia, calculamos la adición tentativa a una distancia de trabajo de 60 cm, según la fórmula: $(TE-R)=MR+ [(1/0.6)+ (AAHofstetter/2)]$
TE-A	A partir de la autorefractometría, calculamos la adición tentativa a una distancia de trabajo de 60 cm, según la fórmula: $(TE-A)=MA+ [(1/0.6)+ (AAHofstetter/2)]$
AV'cc	Agudeza Visual en distancia intermedia, con la compensación habitual
AVcc	Agudeza Visual lejana, con la compensación habitual
AV+1	Agudeza Visual lejana, con +1.00D sobre la compensación habitual
DIFAVLejos	Diferencia entre la agudeza visual lejana de ambos ojos (valor absoluto)

4.2.1.1. Correlación entre CVSS17 y la refracción en lejos

En primer lugar se estudió la correlación entre las puntuaciones de la escala CVSS17 obtenidas por los trabajadores y la autorefractometría, la retinoscopia y la compensación habitual en lejos. En la Tabla 20 se describen los valores obtenidos para estas variables:

TABLA 20. Descriptivo de la autorefractometría y la retinoscopia en los trabajadores examinados

	MA	J0A	J45A	MR	J0R	J45R
N	192	192	192	192	192	192
Mínimo	-10.25	-1.29	-1.64	-11.50	-1.29	-1.64
Máximo	3.00	1.98	0.96	3.75	1.98	0.96
Media	-1.20	0.00	0.00	-0.97	-0.02	0.01
Desv. Estándar	2.05	0.31	0.29	2.21	0.30	0.29
Mediana	-0.13	0.00	0.02	0.13	0.03	0.04
Lím. inferior IC 95%	-1.58	-0.13	-0.16	-1.73	-0.12	-0.13
Lím. superior IC 95%	0.12	0.12	0.13	0.11	0.11	0.17

La Tabla 21 muestra las correlaciones Tau-b de Kendall y Rho de Spearman entre la escala CVSS17 y la refracción en lejos de los sujetos analizados, medida con autorefractometría y retinoscopía:

TABLA 21. Tau-b de Kendall y Rho de Spearman para las correlaciones CVSS17-refracción en lejos en los trabajadores analizados

			MA	J0A	J45A	MR	J0R	J45R
Tau_b de Kendall	CVSS17	Coefficiente de correlación	.103	.077	.061	.087	.103	.024
		Sig. (bilateral)	.039	.121	.215	.083	.038	.629
		N	192	192	192	192	192	192
	Factor1	Coefficiente de correlación	.055	.076	.049	.014	.078	.009
		Sig. (bilateral)	.277	.128	.326	.775	.122	.852
		N	192	192	192	192	192	192
	Factor2	Coefficiente de correlación	.150	.050	.054	.171	.110	.039
		Sig. (bilateral)	.003	.326	.287	.001	.032	.442
		N	192	192	192	192	192	192
Rho de Spearman	CVSS17	Coefficiente de correlación	.147	.111	.089	.122	.148	.035
		Sig. (bilateral)	.041	.125	.218	.092	.041	.629
		N	192	192	192	192	192	192
	Factor1	Coefficiente de correlación	.079	.103	.074	.024	.107	.016
		Sig. (bilateral)	.274	.155	.310	.743	.138	.823
		N	192	192	192	192	192	192
	Factor2	Coefficiente de correlación	.206	.072	.073	.233	.150	.051
		Sig. (bilateral)	.004	.322	.312	.001	.037	.482
		N	192	192	192	192	192	192

$p \leq 0.05$
 $p > 0.05$

En la Tabla 21 se aprecia que existe una correlación estadísticamente significativa entre la puntuación de la CVSS17, el Factor 2 y la variables MA y J0R. El Factor 2 también mostró una correlación significativa con la componente M de la retinoscopía (MR). La Figura 20 presenta el diagrama de dispersión entre la puntuación de la escala CVSS17 y la componente M de la autorefractometría (MA) :

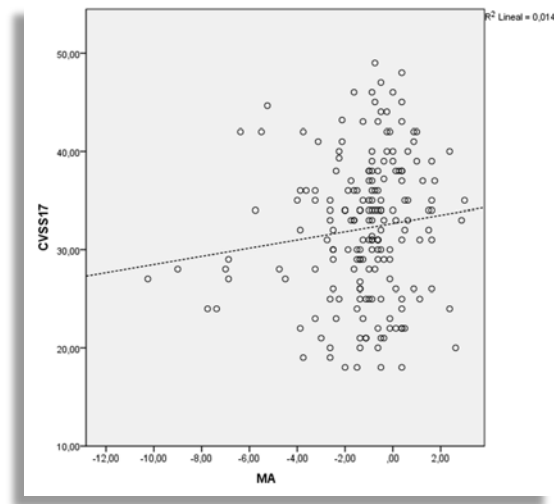


FIGURA 20. Diagrama de dispersión entre CVSS17 y MA en los trabajadores usuarios de PVD. La recta de regresión está dibujada con línea continua

Y la Figura 21 muestra la nube de puntos entre las variables CVSS17 y J0R:

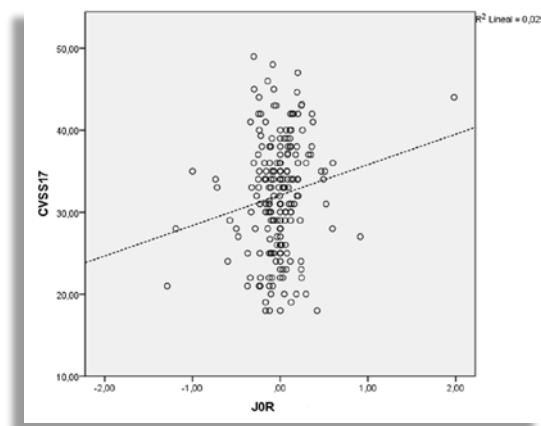


FIGURA 21. Gráfico de dispersión entre CVSS17 y J0R en los trabajadores usuarios de PVD. La recta de regresión está dibujada con línea continua

4.2.1.2. Correlación entre CVSS17, la diferencia gafas-retinoscopía y la diferencia gafas-autorefractometría

Se incluyó en este análisis a los no presbíta y a los presbíta usuarios de progresivos o bifocales, ya que en el resto no podíamos tener certeza de la compensación que usaban habitualmente en lentes. En la Tabla 22 se describen los valores de las variables CVSS17, sus factores principales, gafas-retinoscopía y gafas-autorefractometría para los sujetos estudiados:

TABLA 22. Descriptivo de la CVSS17, Factor 1, Factor 2, diferencia gafas-autorefractometría y diferencia gafas retinoscopia en los sujetos no présbitas o usuarios de progresivos (o bifocales)

	CVSS17	Factor1	Factor2	M(G/A)	JO(G/A)	J45(G/A)	M(G/R)	JO(G/R)	J45(G/R)
N	73	73	73	50	50	50	50	50	50
Mínimo	18.00	11.00	7.00	-1.00	-3.01	-2.04	-4.25	-3.01	-2.04
Máximo	48.00	29.00	20.00	1.13	2.81	2.75	2.88	2.81	2.75
Media	31.43	20.31	11.11	0.16	-0.05	0.03	0.19	-0.04	-0.01
D. Estándar	7.15	4.99	3.05	0.53	0.76	0.69	1.03	0.74	0.71
Mediana	32.00	21.00	11.00	0.13	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
Lím.Inf.IC. 95%	29.63	19.09	10.30	0.00	-0.27	-0.17	-0.11	-0.25	-0.21
Lím.Sup.IC.95%	33.84	21.98	12.10	0.31	0.17	0.22	0.48	0.16	0.19

En la Tabla 23 se muestran las correlaciones de Pearson (en los casos que procedía), Tau-b de Kendall y Rho de Spearman; entre CVSS17, sus factores, la diferencia gafas-autorefractometría y la diferencia gafas-retinoscopia. No se encontró ninguna correlación estadísticamente significativa.

TABLA 23. Correlaciones entre CVSS17, sus factores y la diferencia gafas-autorefractometría y diferencia gafas retinoscopia en los sujetos no présbitas o usuarios de progresivos (o bifocales)

			M(G/A)	JO(G/A)	M(G/R)
Pearson	CVSS17	Correlación de Pearson	-.094	-.184	-.006
		Sig. (bilateral)	.516	.200	.967
		N	50	50	50
	Factor1	Correlación de Pearson	-.022	-.165	.059
		Sig. (bilateral)	.882	.252	.685
		N	50	50	50

			M(G/A)	JO(G/A)	J45(G/A)	M(G/R)	JO(G/R)	J45(G/R)	
Tau_b de Kendall	CVSS17	Coefficiente de correlación	-.056	-.115	-.057	.028	-.161	-.027	
		Sig. (bilateral)	.584	.247	.568	.781	.107	.788	
		N	50	50	50	50	50	50	
	Factor1	Coefficiente de correlación	-.009	-.097	-.070	.056	-.139	-.033	
		Sig. (bilateral)	.926	.334	.486	.584	.166	.743	
		N	50	50	50	50	50	50	
	Factor2	Coefficiente de correlación	-.102	-.100	-.024	-.035	-.152	-.033	
		Sig. (bilateral)	.330	.327	.813	.735	.137	.748	
		N	50	50	50	50	50	50	
	Rho de Spearman	CVSS17	Coefficiente de correlación	-.094	-.153	-.090	.052	-.218	-.044
			Sig. (bilateral)	.517	.289	.533	.722	.129	.761
			N	50	50	50	50	50	50
Factor1		Coefficiente de correlación	-.052	-.125	-.104	.080	-.184	-.048	
		Sig. (bilateral)	.720	.387	.474	.583	.201	.740	
		N	50	50	50	50	50	50	
Factor2		Coefficiente de correlación	-.137	-.133	-.023	-.045	-.209	-.031	
		Sig. (bilateral)	.343	.358	.871	.755	.146	.832	
		N	50	50	50	50	50	50	

p≤0.05 p>0.05

4.2.1.3. Correlación entre CVSS17 y la diferencia adición tentativa – adición real

Se incluyó en este análisis a los presbíteros usuarios de progresivos o bifocales. La Tabla 24 describe los valores de las variables CVSS17, sus factores principales y la diferencia adición tentativa – adición real para los sujetos seleccionados:

TABLA 24. Descriptivo de la CVSS17, Factor 1, Factor 2 y diferencia adición tentativa – adición real en los sujetos usuarios de progresivos o bifocales

	CVSS17	Factor1	Factor2	AT-AR
N	39	39	39	39
Mínimo	18.00	11.00	7.00	-2.00
Máximo	48.00	29.00	20.00	1.75
Media	32.32	20.64	11.69	0.34
Desv. Estándar	7.94	5.40	3.28	0.68
Mediana	34.00	21.00	11.00	0.25
Lím. inferior IC 95%	29.75	18.89	10.63	0.12
Lím. superior IC 95%	34.90	22.39	12.75	0.57

En la Tabla 25 se muestran las correlaciones de Pearson entre CVSS17, sus factores, y la diferencia adición tentativa – adición real:

TABLA 25. Correlaciones entre CVSS17, sus factores y la diferencia adición tentativa – adición real en los sujetos usuarios de progresivos o bifocales

			AT-AR
Pearson	CVSS17	Correlación de Pearson	.080
		Sig. (bilateral)	.626
		N	39
	Factor1	Correlación de Pearson	.113
		Sig. (bilateral)	.495
		N	39
	Factor2	Correlación de Pearson	.008
		Sig. (bilateral)	.960
		N	39

p ≤ 0.05
 p > 0.05

En este caso, los análisis tampoco mostraron ninguna correlación estadísticamente significativa.

4.2.1.4. Correlación entre CVSS17 y la diferencia compensación habitual para el ordenador-compensación tentativa

En los trabajadores presbítas que utilizaban monofocales para trabajar con su ordenador, se calculó una prescripción tentativa a partir de los valores de la autorefractometría y la retinoscopía. Esta prescripción se obtuvo sumando la adición tentativa a 60cm a la componente M de la refracción objetiva obtenida mediante ambos métodos. En la Tabla 26 observamos los valores de estas variables en los sujetos seleccionados:

TABLA 26. Descriptivo de la CVSS17, Factor 1, Factor 2 y diferencia compensación habitual para el ordenador – compensación tentativa en los sujetos usuarios de monofocales

	CVSS17	Factor1	Factor2	TE-R	TE-A
N	51	51	51	50	51
Mínimo	20.00	13.00	7.00	-1.63	-1.88
Máximo	49.00	32.00	18.00	4.58	4.58
Media	34.44	22.13	12.31	0.08	0.00
Desv. Estándar	7.47	5.06	2.96	0.88	0.98
Mediana	35.00	21.63	12.00	0.02	-0.08
Lím. inferior IC 95%	32.11	20.57	11.39	-0.27	-0.17
Lím. superior IC 95%	36.30	23.42	13.05	0.29	0.33

En la Tabla 27 se muestran las correlaciones de Pearson entre CVSS17, sus factores, y la diferencia compensación habitual para el ordenador – compensación tentativa en los sujetos usuarios de monofocales:

TABLA 27. Correlaciones entre CVSS17, sus factores y la diferencia compensación habitual para el ordenador – compensación tentativa en los sujetos usuarios de monofocales

			TE-R	TE-A
Pearson	CVSS17	Correlación de Pearson	-.110	-.216
		Sig. (bilateral)	.446	.127
		N	50	51
Factor1	Factor1	Correlación de Pearson	-.128	-.239
		Sig. (bilateral)	.376	.092
		N	50	51
Factor2	Factor2	Correlación de Pearson	-.062	-.141
		Sig. (bilateral)	.669	.323
		N	50	51

p≤0.05
 p>0.05

Las correlaciones observadas entre las variables analizadas en este apartado no fueron estadísticamente significativas.

4.2.1.5. Correlación entre CVSS17 y la agudeza visual

La Tabla 28 resume los resultados para las variables AVcc, AV'cc, AV+1 y AV'cc, expresadas mediante su notación logarítmica, en los sujetos examinados en el INE. Para el análisis de la AVcc, sólo se han tenido en cuenta las medidas del ojo derecho, las otras dos medidas eran binoculares.

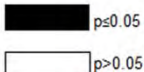
TABLA 28. Valores de agudeza visual medidos en los sujetos estudiados

	AVcc	AV'cc	AV+1	DIFAVLEJOS
N	194	194	194	194
Mínimo	-.22	.05	-.74	0.00
Máximo	.56	.67	.30	.74
Media	0.08	0.35	-0.02	0.10
Desv. Estándar	0.14	0.10	0.14	0.01
Mediana	0.06	0.38	0.14	0.08
Lím. inferior IC 95%	0.06	0.34	0.15	0.08
Lím. superior IC 95%	0.10	0.37	0.20	0.11

En la Tabla 29 se muestran los coeficientes de correlación entre CVSS17 y la agudeza visual. Como se puede apreciar, no se encontró ninguna correlación estadísticamente significativa.

TABLA 29. Correlaciones entre CVSS y la agudeza visual en los sujetos analizados

			AVcc	AV'cc	AV+1	DIFAVLejos
Tau_b de Kendall	CVSS17	Coefficiente de correlación	.090	.019	.072	-.060
		Sig. (bilateral)	.076	.730	.154	.235
		N	194	193	194	194
	Factor1	Coefficiente de correlación	.070	.018	.082	-.070
		Sig. (bilateral)	.175	.743	.111	.173
		N	194	193	194	194
	Factor2	Coefficiente de correlación	.097	.013	.036	-.015
		Sig. (bilateral)	.064	.825	.491	.776
		N	194	193	194	194
Rho de Spearman	CVSS17	Coefficiente de correlación	.125	.024	.104	-.084
		Sig. (bilateral)	.083	.741	.148	.244
		N	194	193	194	194
	Factor1	Coefficiente de correlación	.096	.023	.121	-.095
		Sig. (bilateral)	.181	.754	.093	.189
		N	194	193	194	194
	Factor2	Coefficiente de correlación	.130	.014	.050	-.018
		Sig. (bilateral)	.070	.849	.488	.804
		N	194	193	194	194



p ≤ 0.05
 p > 0.05

4.2.2. Correlación entre CVSS17 y las variables que evalúan la acomodación y/o la visión binocular

Se analizó la correlación entre las puntuaciones de la CVSS17, sus factores principales y las medidas acomodativas y binoculares recogidas en la visita al INE. Para la acomodación sólo se tuvieron en cuenta a los sujetos menores de 40 años. Se definieron las variables descritas en la Tabla 30:

TABLA 30. Variables medidas para valorar la acomodación y la visión binocular en los trabajadores examinados

Nombre	Definición
CVSS17	Puntuación global obtenida en la escala CVSS17
Factor 1	Puntuación en el Factor 1 de la CVSS17
Factor 2	Puntuación en el Factor 2 de la CVSS17
AA	Amplitud de acomodación (en el ojo derecho, expresada en dioptrías)
Nott	Valor de la retinoscopia Nott, expresada en dioptrías
DIFAA	Diferencia entre la AA Hofstetter y la medida en el examen visual
R	Punto de rotura en el PPC (en cm)
REC	Punto de recobro en el PPC (en cm)
REC-R	Distancia (en cm) entre el Recobro y la Rotura del PPC
Thorington	Foria de cerca (en dioptrías prismáticas), con la compensación habitual

4.2.2.1. Correlación entre CVSS17 y acomodación

La Tabla 31 resume los valores de las distintas variables empleadas para evaluar el estado acomodativo de los trabajadores analizados:

TABLA 31. Descriptivo de la escala CVSS17, sus factores y los valores acomodativos en trabajadores usuarios de PVD

	CVSS17	Factor 1	Factor 2	AA	Nott	DIFAA
N	42	42	42	39	42	39
Mínimo	18.00	11.00	7.00	2.63	-.20	-2.37
Máximo	43.15	29.00	17.00	11.11	1.25	4.44
Media	30.82	20.26	10.54	8.07	0.33	1.28
Desv. Estándar	6.19	4.51	2.62	1.97	0.37	1.56
Mediana	32.00	21.00	11.00	7.69	0.28	1.03
Lím.inf. IC 95%	29.13	18.91	9.89	7.43	0.20	0.77
Lím.sup.IC 95%	33.20	21.91	11.58	8.71	0.44	1.78

En la Tabla 32 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson para la asociación entre las puntuaciones de la CVSS17, sus factores y las variables relacionadas con la acomodación en trabajadores usuarios de PVD:

TABLA 32. Correlación entre CVSS17, sus factores y las variables que evaluaron el estado acomodativo de los trabajadores usuarios de PVD

			AA	Nott	DIFAA
Pearson	CVSS17	Correlación de Pearson	-.335	-.126	-.374
		Sig. (bilateral)	.037	.428	.019
		N	39	42	39
	Factor1	Correlación de Pearson	-.262	-.216	-.272
		Sig. (bilateral)	.107	.170	.095
		N	39	42	39
	Factor2	Correlación de Pearson	-.336	.071	-.417
		Sig. (bilateral)	.036	.655	.008
		N	39	42	39

$p \leq 0.05$
 $p > 0.05$

La Figura 22 muestra mediante un diagrama de puntos y su recta de regresión la correlación entre la puntuación de la CVSS17, el Factor 2 y la amplitud de acomodación (AA):

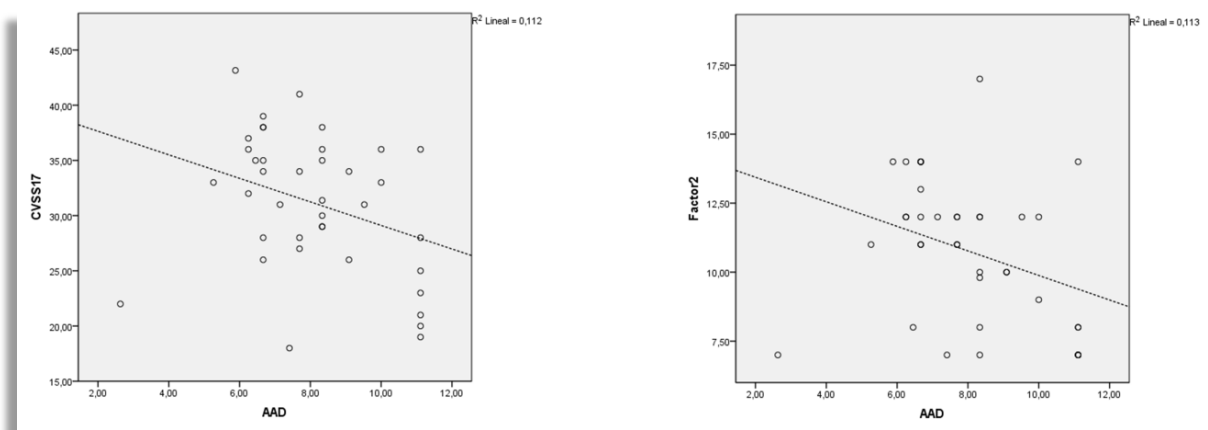


FIGURA 22. A la izquierda, se representa el diagrama de dispersión entre CVSS17 y AA en los trabajadores evaluados. A la derecha se observa la dispersión entre el Factor 2 de la escala y la variable AA. La recta de regresión está dibujada con línea continua

En la Figura 23 se observa la nube de puntos entre la puntuación de la CVSS17, el Factor 2 y la diferencia entre la amplitud de acomodación real y la teórica (DIFAA).

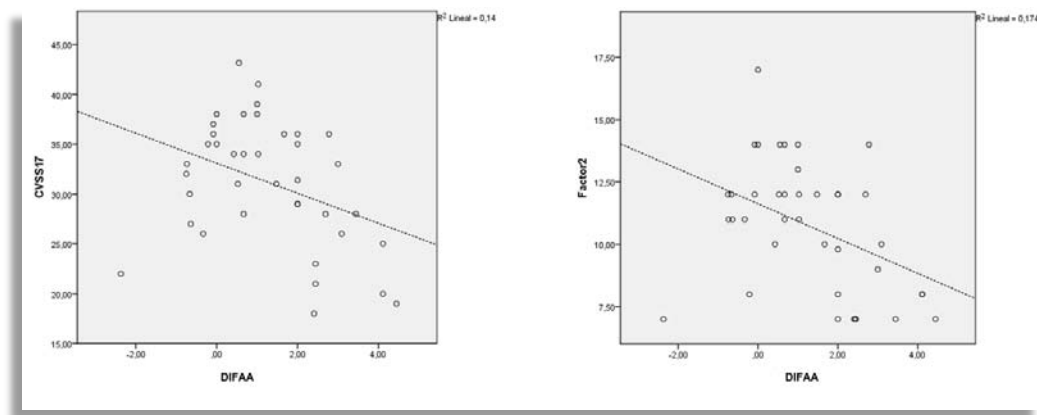


FIGURA 23. A la izquierda, se representa el diagrama de dispersión entre CVSS17 y DIFAA en los trabajadores examinados. A la derecha se observa la dispersión entre el Factor 2 de la escala y la variable DIFAA. La recta de regresión está dibujada con línea continua

Por lo tanto, el análisis mostró una correlación estadísticamente significativa entre la amplitud de acomodación, la puntuación obtenida en la CVSS17 y el Factor 2 de la escala. La correlación fue aún mayor al comparar los valores de la CVSS17 y su Factor 2 con la diferencia entre la amplitud de acomodación real y la teórica (DIFAA). En todos los casos la correlación fue mayor de 0.3, con lo que se pueden considerar una prueba de la validez de la escala CVSS17.

4.2.2.2. Correlación entre CVSS17 y foria lateral en cerca

En la Tabla 33 se describen los valores de la escala CVSS17, sus factores y la foria lateral en cerca obtenidos en los trabajadores examinados:

TABLA 33. Descriptivo de la escala CVSS17 y la foria lateral en cerca, en los trabajadores examinados

	CVSS17	Factor 1	Factor 2	Thorington
N	194	194	194	193
Mínimo	18.00	11.00	7.00	-21.00
Máximo	49.00	32.00	20.00	20.00
Media	32.17	20.71	11.46	-1.93
Desv. Estándar	7.15	4.92	2.99	4.72
Mediana	33.00	21.00	12.00	-2.00
Lím. inferior IC 95%	31.22	20.06	11.06	-2.60
Lím. superior IC 95%	33.24	21.45	11.90	-1.26

En la Tabla 34 se muestran los coeficientes de correlación Tau-b de Kendall y Rho de Spearman entre CVSS17, sus factores y la foria lateral en cerca:

TABLA 34. Correlación entre los valores de la escala CVSS17 y la foria lateral en cerca, en los trabajadores analizados

			Thorington
Tau_b de Kendall	CVSS17	Coeficiente de correlación	.015
		Sig. (bilateral)	.766
		N	193
	Factor1	Coeficiente de correlación	-.008
		Sig. (bilateral)	.872
		N	193
	Factor2	Coeficiente de correlación	.038
		Sig. (bilateral)	.466
		N	193
Rho de Spearman	CVSS17	Coeficiente de correlación	.022
		Sig. (bilateral)	.760
		N	193
	Factor1	Coeficiente de correlación	-.012
		Sig. (bilateral)	.872
		N	193
	Factor2	Coeficiente de correlación	.051
		Sig. (bilateral)	.478
		N	193

■ p≤0.05
□ p>0.05

No se apreció correlación estadísticamente significativa entre las puntuaciones obtenidas en la escala CVSS17 y los valores de foria lateral en cerca (Thorington)

4.2.2.3. Correlación entre CVSS17 y PPC

Se excluyó de este análisis a los usuarios de progresivos, bifocales u ocupacionales, ya que durante la prueba podrían no estar utilizando la zona de visión próxima. En la Tabla 35 se describen los valores de la escala CVSS17, sus factores y el PPC obtenidos para el resto de los trabajadores examinados:

TABLA 35. Descriptivo de la escala CVSS17 y el PPC, en los trabajadores examinados

	CVSS17	Factor 1	Factor 2	R	REC	REC-R
N	155	155	155	152	149	149
Mínimo	18.00	11.00	7.00	.00	.00	.00
Máximo	49.00	32.00	19.00	33.00	38.00	16.00
Media	32.17	20.75	11.42	5.49	7.71	2.21
Desv. Estándar	6.93	4.74	2.93	5.39	6.68	2.15
Mediana	33.00	21.00	12.00	5.00	8.00	2.00
Lím. inferior IC 95%	31.08	20.04	10.92	4.62	6.63	1.86
Lím. superior IC 95%	33.33	21.57	11.88	6.37	8.79	2.56

En la Tabla 36 se muestran los coeficientes de correlación Tau-b de Kendall y Rho de Spearman entre CVSS17, sus factores y los valores del PPC:

TABLA 36. Correlación entre CVSS17, sus factores y los valores del PPC

			R	REC	REC-R
Tau_b de Kendall	CVSS17	Coefficiente de correlación	.066	.048	.021
		Sig. (bilateral)	.259	.414	.736
		N	152	149	149
	Factor1	Coefficiente de correlación	.053	.047	.034
		Sig. (bilateral)	.368	.430	.587
		N	152	149	149
	Factor2	Coefficiente de correlación	.040	.011	-.033
		Sig. (bilateral)	.509	.862	.598
		N	152	149	149
Rho de Spearman	CVSS17	Coefficiente de correlación	.097	.071	.028
		Sig. (bilateral)	.236	.387	.733
		N	152	149	149
	Factor1	Coefficiente de correlación	.081	.070	.046
		Sig. (bilateral)	.323	.393	.579
		N	152	149	149
	Factor2	Coefficiente de correlación	.056	.020	-.042
		Sig. (bilateral)	.493	.810	.614
		N	152	149	149

p ≤ 0.05
 p > 0.05

No se observó ninguna correlación estadísticamente significativa entre los valores del PPC (Rotura, Recobro y Recobro-Rotura) y los valores de la CVSS17.

4.3. Estudio de la validez convergente de la CVSS17

4.3.1. Correlación entre CVSS17 y el IESO12

Se estudió la correlación entre las puntuaciones de la CVSS17 y las del IESO12. La Tabla 37 resume las puntuaciones obtenidas en los 40 sujetos que participaron en el estudio piloto:

TABLA 37. Resumen de las puntuaciones obtenidas en la CVSS17 y en la IESO12 por los trabajadores del estudio piloto

	CVSS17	Factor 1	Factor 2	IESO12
N	40	40	40	40
Mínimo	22.0	12.0	7.0	9.0
Máximo	48.0	31.0	20.0	53.0
Media	32.5	21.0	11.5	22.9
Desv. Estándar	8.2	5.6	3.2	1.7
Mediana	29.5	19.5	11.0	21.0
Lím. inferior IC 95%	29.8	19.2	10.4	19.6
Lím. superior IC 95%	35.1	22.8	12.5	26.3

Para comprobar si ambas variables (las puntuaciones en IESO12 y CVSS17) se distribuían normalmente se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (en el Anexo XIII se resumen los resultados de esta prueba para las variables evaluadas en el estudio piloto), obteniéndose un valor $p > 0.05$ en ambas variables, lo que permitió considerar que seguían una distribución normal, por lo que se pudo estudiar la correlación entre ambas mediante el coeficiente de correlación de Pearson. También se analizó la correlación entre el IESO12 y los dos factores principales de la escala CVSS17 identificados en el análisis factorial. El Factor 2 no demostró una distribución normal, por lo que se estudiaron los coeficientes de correlación Tau b de Kendall y Rho de Spearman. La Tabla 38 muestra los resultados de estos análisis:

TABLA 38. Coeficientes de correlación de Pearson, Tau-b de Kendall y Rho de Spearman para las puntuaciones del IESO12 y la escala CVSS17. También se analiza la correlación entre el IESO12 y los dos factores principales de la CVSS17

			IESO
Pearson	CVSS1	Correlación de Pearson	.651
		Sig. (bilateral)	.000
		N	40
	Factor 1	Correlación de Pearson	.635
		Sig. (bilateral)	.000
		N	40

			IESO
Tau_b de Kendall	CVSS1	Coefficiente de correlación	.459
		Sig. (bilateral)	.000
		N	40
	Factor 1	Coefficiente de correlación	.463
		Sig. (bilateral)	.000
		N	40
	Factor 2	Coefficiente de correlación	.385
		Sig. (bilateral)	.001
		N	40
Rho de Spearman	CVSS1	Coefficiente de correlación	.637
		Sig. (bilateral)	.000
		N	40
	Factor 1	Coefficiente de correlación	.627
		Sig. (bilateral)	.000
		N	40
Factor 2	Coefficiente de correlación	.550	
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	40	

Los análisis mostraron una correlación estadísticamente significativa entre el IESO12 y la CVSS17 y también con sus dos factores principales. Estas correlaciones fueron mayores de 0.3, con lo que puede considerarse que constituyen una prueba de la validez convergente de la CVSS17.

4.3.2. Correlación entre CVSS17 y VDS

Para evaluar la validez convergente de la CVSS17, una vez realizada una primera validación con el Índice de Enfermedad de Superficie Ocular (IESO12), se compararon las respuestas de la CVSS17 y sus factores (considerando la media entre ambas administraciones) con las puntuaciones de la VDS en los 163 sujetos de la muestra descrita en el Apartado 3.2.1.4. El descriptivo de estas variables se muestra en la Tabla 39:

TABLA 39. Descriptivo de la VDS y de la CVSS17 en 163 sujetos

	VDS	CVSS17	Factor 1	Factor 2
N	163	163	163	163
Mínimo	1	17.00	10.00	7.00
Máximo	37	47.50	32.00	19.50
Media	12.61	31.17	20.03	11.15
Desv. Estándar	8.56	7.26	4.88	2.81
Mediana	12.00	30.50	19.50	11.00
Lím. inferior IC 95%	11.28	30.05	19.27	10.71
Lím. superior IC 95%	13.93	32.29	20.78	11.58

Tras realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Anexo XIII) en estas cuatro variables, no se podía considerar que el Factor 2 presentara una distribución normal, por lo que se calcularon las siguientes correlaciones (Tabla 40):

TABLA 40. Coeficientes de correlación CVSS17 – VDS

			CVSS17	Factor1	
Pearson	VDS	Correlación de Pearson	.662	.562	
		Sig. (bilateral)	.000	.000	
		N	163	163	
			CVSS17	Factor1	Factor2
Tau_b de Kendall	VDS	Coefficiente de correlación	.474	.411	.538
		Sig. (bilateral)	.000	.000	.000
		N	163	163	163
Rho de Spearman	VDS	Coefficiente de correlación	.653	.578	.718
		Sig. (bilateral)	.000	.000	.000
		N	163	163	163

p≤0.05
 p>0.05

En las tablas anteriores se observa una correlación estadísticamente significativa entre la VDS y la CVSS17. También entre la VDS y los factores principales de la CVSS17.

4.4. Estudio de la validez para grupos conocidos de la CVSS17

Para este análisis se dividió la muestra descrita en el Apartado 3.2.1.2 en sus cuartiles, según la edad de los sujetos. La muestra quedó dividida en cuatro grupos, cuyas características se muestran en la Tabla 41:

TABLA 41. Descriptivo de la muestra del INE dividida por cuartiles de edad

	Grupo I (Edad < 41 años)	Grupo II 41 ≤ Edad ≤ 49	Grupo III 50 ≤ Edad ≤ 54	Grupo IV Edad > 54 años
N	48	44	46	56
Porcentaje	24.7	22.7	23.7	28.9
Puntuación media en la CVSS17	30.4	31.7	33.3	33.2
IC (95%) de la puntuación media	(28.6 , 32.2)	(29.5 , 33.8)	(31.0 , 35.6)	(31.2 , 35.2)

Para contrastar la hipótesis enunciada en el Apartado 3.2.5, en primer lugar se comprobó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov que la variable CVSS17 seguía una distribución normal en estos grupos y, mediante la prueba de Levene, que sus varianzas se podían considerar iguales (Tabla 42):

TABLA 42. Prueba de kolmogorov-Smirnov y de Levene en el estudio de la validez para grupos conocidos

Pruebas de normalidad					Prueba de Levene		
GrupodeEdad	Kolmogorov-Smirnov				Se han asumido varianzas iguales	F	Sig.
	Estadístico	gl	Sig.				
CVSS17	1	0.08	48.00	0.20	No se han asumido varianzas iguales	1.191	.278
	2	0.08	44.00	0.20			
	3	0.10	46.00	0.20			
	4	0.12	56.00	0.06			

Finalmente, la muestra los resultados de la prueba de la t de Student para los grupos examinados. En ella se puede apreciar que el intervalo de confianza para la diferencia de medias no incluye al cero y que, por lo tanto, el grupo de mayores de 55 años tiene una puntuación media en la CVSS17 significativamente mayor que el de menores de 40.

TABLA 43. Resultados de la t de Student en el estudio de la validez para grupos conocidos

Prueba T para la igualdad de medias						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	5% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-2.08	102.00	0.04	-2.79	1.34	-5.45	-0.13

4.5. Estudio de la repetibilidad de la escala CVSS17

4.5.1. Evaluación inicial de la repetibilidad de la CVSS17

En la Tabla 44 se resumen los hallazgos en las dos administraciones del cuestionario (CVSS1 y CVSS2), realizadas sobre la muestra descrita en el Apartado 3.2.1.3:

TABLA 44. Descriptivo de las medidas CVSS1 y CVSS2

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Percentiles		
						25	50 (Mediana)	75
CVSS1	40	32,5	8,2	22,0	48,0	25,6	29,5	38,8
CVSS2	33	30,4	8,4	18,8	46,0	23,5	27,0	39,0

La prueba de Kolmogorov-Smirnov para ambas variables mostró que no se podía rechazar la hipótesis por la cual las dos presentaban una distribución normal ($p > 0.05$), por lo que se calculó el coeficiente de correlación de Pearson, cuyo valor fue positivo y estadísticamente significativo ($r_{\text{Pearson}} = 0.869$; $p < 0.01$). En la Figura 24 se puede ver la distribución de las puntuaciones de la CVSS17 obtenidas en las dos administraciones:

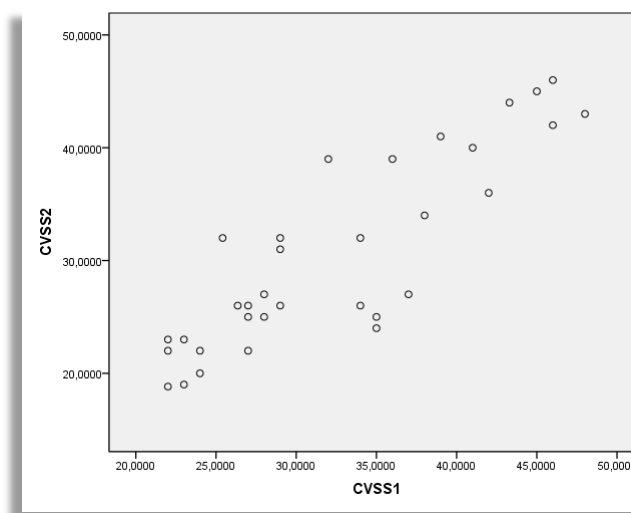


FIGURA 24. Puntuaciones de la CVSS17 en ambas administraciones

El método propuesto por Bland y Altman⁶⁶ consiste en representar en un diagrama de dispersión las diferencias entre ambas medidas (en el eje de ordenadas) y el promedio

de ambas mediciones (en el eje de abscisas). La Figura 25 corresponde a esta representación gráfica:

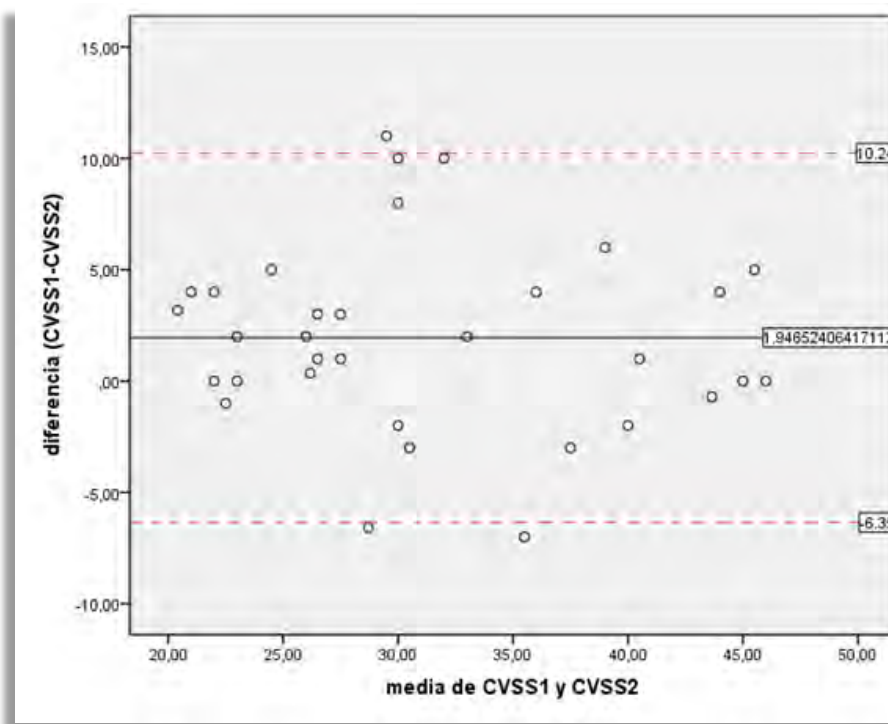


FIGURA 25. Gráfico de Bland y Altman para la evaluación inicial de la concordancia de la CVSS17

Los límites de concordancia (se muestran en la Figura 25 con línea discontinua) se calcularon como la media de la diferencia entre CVSS1 y CVSS2 \pm 1.96 veces la desviación típica de la diferencia. Para tomar ese valor de 1.96, se comprobó que la diferencia entre CVSS1 y CVSS2 se distribuía normalmente, confirmando que no se podía rechazar que fuera normal.

A partir de los datos obtenidos se calculó el valor del Coeficiente de Repetibilidad (COR), cuyo valor fue de 8.28 unidades. También se calculó el Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI) para las medidas individuales (tipo acuerdo absoluto para dos factores y elementos mixtos) cuyo valor fue 0.85 con IC (95%)= (0.68, 0.93).

4.5.2. Repetibilidad de la escala CVSS17

En la Tabla 45 se resumen los hallazgos en las dos administraciones del cuestionario (CVSS1 y CVSS2) que se hicieron en la muestra descrita en el Apartado 3.2.1.4:

TABLA 45. Descriptivo de las medidas CVSS1 y CVSS2 en 163 sujetos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Percentiles		
						25	50 (Mediana)	75
CVSS1	163	31,08	7,13	17,00	49,00	25,00	32,00	36,00
CVSS2	163	31,26	7,95	17,00	48,00	25,00	30,00	38,00

Estudiamos la repetibilidad del cuestionario CVSS17 comparando dicha medida en dos administraciones distintas: CVSS1 y CVSS2. En primer lugar se estudió la normalidad de las dos variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 46):

TABLA 46. Kolmogorov-Smirnov en los 163 sujetos que participaron en el estudio de la repetibilidad

	N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
CVSS1	163	31,08	7,13	0,10	0,10	-0,07	1,27	0,08
CVSS2	163	31,27	7,95	0,11	0,11	-0,10	1,37	0,05

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Se rechazó la hipótesis de normalidad para CVSS2 por lo cual, siendo estrictos, no era adecuado comparar medias con la prueba t para muestras pareadas ni emplear el cálculo del CCI (que asume normalidad). Sin embargo, para facilitar su comparación con los resultados del estudio descrito en el apartado anterior, con los valores de otros test y con los valores recomendados, se calculó este valor, obteniendo un resultado de 0.85 con un intervalo de confianza al 95% de (0.80, 0.89).

Se compararon ambas medidas con una prueba no paramétrica para datos pareados (Test de Wilcoxon para datos pareados) con el objetivo de saber si eran o no distintas.

Los resultados se muestran en la Tabla 47:

TABLA 47. Test de Wilcoxon para la comparación entre las dos administraciones de la CVSS17

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
CVSS2 - CVSS1	Rangos negativos	73 ^a	74,75	5457,00
	Rangos positivos	79 ^b	78,11	6171,00
	Empates	11 ^c		
	Total	163		

a. CVSS2 < CVSS1

b. CVSS2 > CVSS1

c. CVSS2 = CVSS1

Estadísticos de contraste ^b	
	CVSS2 - CVSS1
Z	-,659 ^a
Sig. asintót.	,510

a. Basado en los rangos negativos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

No se pudo rechazar la hipótesis nula, por lo que se concluyó que no existían diferencias entre CVSS1 y CVSS2. En la Figura 26 se observa la representación gráfica de la correlación entre ambas administraciones de la CVSS17:

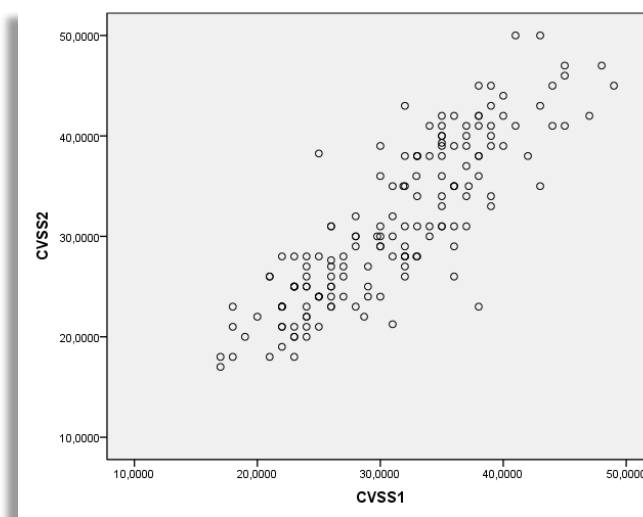


FIGURA 26. Puntuaciones de la CVSS17 en ambas administraciones, para 163 sujetos

La Tabla 48 muestra el análisis de la correlación entre ambas medidas:

TABLA 48. Correlación entre las medidas de la CVSS17 en ambas administraciones

		CVSS2	
Tau_b de Kendall	CVSS1	Coefficiente de correlación	,688
		Sig. (bilateral)	,000
		N	163
Rho de Spearman	CVSS1	Coefficiente de correlación	,854
		Sig. (bilateral)	,000
		N	163

■ $p \leq 0.05$

□ $p > 0.05$

En esta situación procedía estudiar la concordancia entre ambas medidas con el método de Bland & Altman mediante la representación gráfica, en un diagrama de dispersión, de la media de las dos administraciones frente a la diferencia entre las mismas. El gráfico incluye, además, una línea horizontal en la diferencia media y dos líneas (en línea discontinua), llamadas límites de concordancia, a una distancia de dos desviaciones estándar (1.96) por encima y por debajo de la media de las diferencias. Como se puede ver en la Figura 27, se ha trazado la media de la diferencia entre las medidas CVSS2 y CVSS1 (0.19). Para calcular los límites de concordancia se necesita la desviación típica de la diferencia, en este caso 4.15, quedando los límites de concordancia entre -7.95 y 8.33. A partir de los datos obtenidos se calculó el valor del COR, cuyo valor fue de 8.14 unidades.

Los valores tienden a ser estables en todo el rango de medición, observando que el 95% de esas diferencias caen dentro de los límites de concordancia, por lo que se puede concluir que ambas medidas son concordantes entre sí, es decir, la repetibilidad de la CVSS17 es buena en todo el rango de valores esperados.

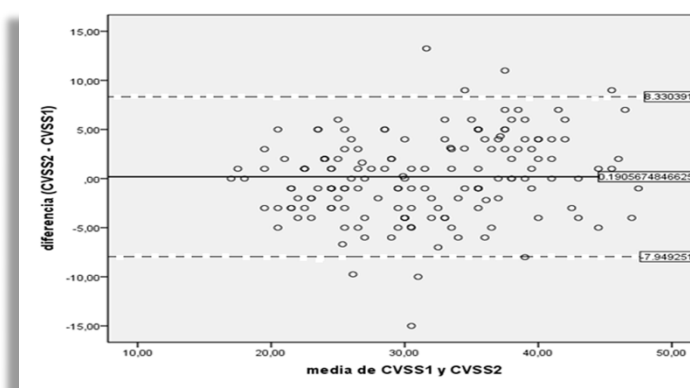


FIGURA 27. Gráfico de Bland y Altman para la evaluación de la repetibilidad de la CVSS17 en 163 sujetos

Discusión

Los instrumentos PRO son muy útiles en labores de cribado, en la práctica clínica general, en la definición de políticas sanitarias y en el diseño de nuevas líneas de investigación³⁵. Por ello, es importante elegir instrumentos PRO de alta calidad para la práctica clínica y para la investigación científica. Dado que no existía una herramienta de estas características en el campo de los SOV asociados al uso de PVD en el ámbito laboral, la presente Tesis Doctoral ha servido para crear la escala CVSS17, que mide este conjunto de síntomas. Esta escala ha sido desarrollada siguiendo los procedimientos recomendados para la elaboración de los instrumentos PRO, los cuales incluyen métodos convencionales para la elaboración y selección de ítems, así como el análisis de Rasch, para garantizar que aquellos proporcionen medidas válidas y fiables.

El número de ítems que componen el cuestionario final de la escala (17) es similar al de otros instrumentos validados que se usan en el área de la visión^{53, 55, 68, 69}. Este reducido número de ítems permite que los sujetos completen el cuestionario en muy poco tiempo, especialmente si se utiliza el formato electrónico. Además, la administración on-line permite reducir el tiempo dedicado a la gestión de los datos, evita los errores de transcripción y aumenta los índices de respuesta⁷⁰, mientras que produce resultados equivalentes a los de los cuestionarios en papel⁷¹.

5.1. Metodología empleada en el desarrollo de la CVSS17

El diseño se dirigió hacia la evaluación de síntomas, excluyendo otros factores como el diseño del puesto de trabajo o variables socio-laborales que, aunque pueden influir en la magnitud de los síntomas, no forman parte *per se* del constructo investigado. El estudio se ha centrado en los usuarios de PVD en el ámbito laboral ya que configuran una población muy expuesta, con condiciones de uso más controladas que los usuarios domésticos²⁰ y en la cual estas molestias pueden tener un impacto significativo tanto en su productividad⁴⁷ como en su calidad de vida²⁷.

La escala CVSS17 ha sido desarrollada íntegramente en usuarios laborales de PVD, de forma que la amplia muestra de estudio se obtuvo de múltiples centros de trabajo, con distintas ocupaciones en los diferentes sectores de la economía, para asegurar que el contenido del cuestionario fuera relevante para nuestra población de interés.

La población laboral presenta diferencias con respecto a los que usan PVD para el ocio y/o el estudio, destacando las siguientes:

1. Distintas posturas corporales durante su utilización
2. Diferentes condiciones ambientales
3. Distintas características demográficas
4. Mayor uso de equipos de sobremesa en la población laboral
5. En el ámbito de ocio y estudio, no existen normas ni protocolos de prevención y/o vigilancia de la salud que regulen y controlen su uso²⁰

Por lo tanto, aquellos interesados en utilizar la CVSS17 para el análisis de los SOV asociados al uso de PVD en ámbitos diferentes al laboral deben hacerlo con cautela, a la espera de nuevas investigaciones que analicen las diferencias entre usuarios laborales y no laborales. En este sentido, los resultados de un reciente estudio transversal²⁰ mostraron una prevalencia de síntomas similar entre ambas poblaciones, a pesar de que los usuarios no laborales utilizaban PVD durante menos tiempo.

Un instrumento debe parecer que mide la variable de interés, lo que se considera la forma más débil de validez³⁷. Para estimar en qué medida la CVSS17 cumple este supuesto, se puede comparar la descripción de los ítems incluidos en el cuestionario con el marco teórico propuesto en la introducción, comprobando que existe gran similitud entre él y los síntomas investigados por la escala CVSS17. Ninguno de los ítems del cuestionario explora el dolor de cabeza, mencionado muy asiduamente por

los usuarios e incluido en el marco teórico inicial, ya que los ítems relativos a este síntoma fueron excluidos durante el proceso de selección, probablemente porque su carácter inespecífico disminuye la capacidad para medir el constructo de interés.

En los próximos apartados se comentan los aspectos más relevantes del desarrollo, la estructura y la validación de la escala CVSS17.

5.1.1. Modelo de sintomatología definido por la escala CVSS17

Los 17 ítems incluidos en la escala examinan 15 síntomas diferentes. Estos síntomas han sido incluidos, con distinta frecuencia, en otros cuestionarios previamente diseñados para investigar nuestro objeto de interés^{27, 29, 45, 72}.

Sobre el modelo inicialmente propuesto, que esquematiza la Figura 5 y que fue elaborado de forma tentativa basándonos en lo publicado anteriormente, se han realizado las siguientes modificaciones:

1. No se incluye la cefalea como síntoma propio de este modelo
2. La iluminación no aparece como factor aislado, sino que se relaciona con ambos factores, aunque más con el Factor Interno
3. Aparecen otros síntomas recogidos en la consulta con los usuarios, como el parpadeo excesivo, “Tener que esforzarse para ver bien” y “Cerrar los ojos para aliviar la sequedad”
4. El “Cansancio Ocular” no se incluye en el Factor Interno, pero si en el Factor Externo

5.1.1.1. Factores principales de la CVSS17

Como se aprecia en la Figura 18, el modelo de la CVSS17 describe dos factores principales:

1. Factor 1: El análisis de los ítems que conforman cada factor permite asociar el Factor 1 a los síntomas relacionados con la superficie ocular, ya que incluye ítems que investigan sobre la sensación de sequedad, el lagrimeo, la hiperemia, el escozor y el dolor ocular; todos ellos, síntomas típicos del Síndrome de Ojo Seco⁷³. Por eso se ha denominado “Factor Externo”
2. Factor 2: En el análisis de los síntomas del Factor 2, la diplopía ha demostrado ser un síntoma característico de las anomalías de visión binocular⁷⁴, aunque puede manifestarse también en problemas refractivos y/o patológicos no relacionados con la misma⁷⁵; mientras que la visión borrosa es un síntoma característico de errores refractivos sin compensar, problemas de acomodación y/o visión binocular⁶⁸. Por esta razón se ha calificado como “Factor Interno”

Este modelo es muy similar al descrito en dos estudios anteriores:

1. En un estudio publicado en 2012, Portello *et al.*²⁴ describieron un análisis factorial de los SOV en 520 usuarios de PVD que presentaba un modelo con dos factores principales: uno, según los autores, aparentemente relacionado con la acomodación y otro vinculado con el ojo seco. A pesar de su parecido con el modelo de la CVSS17, cabe destacar dos diferencias principales:
 - I. El Factor 1 de Portello *et al.* incluye el dolor de cabeza en el análisis, dentro del Factor 1 (Externo)
 - II. En el trabajo de 2012 se incorpora la fotofobia al Factor 1, que en el modelo de la CVSS17 forma parte del Factor 2 (Interno)

2. En 2003, Sheedy *et al.*⁴⁴ presentaron un modelo para la astenopía inducida de forma experimental que también recuerda a la estructura de dos factores principales, uno relacionado con la sequedad y otro con la visión, de la CVSS17. Sin embargo, el modelo de la CVSS17 es algo diferente porque incluye otros síntomas:

- I. La fotofobia: Descrita por los ítems A33 y C24
- II. Parpadeo excesivo: Ítem A20
- III. “Cerrar los ojos para aliviar la sequedad”: Ítem C23

Estos cuatro ítems, no incluidos en el modelo de Sheedy *et al.*, tienen una carga similar en ambos factores del modelo.

Las diferencias entre el modelo descrito por la CVSS17 y los presentados en los estudios de Sheedy⁴⁴ y Portello²⁴ pueden deberse a:

1. El cuestionario empleado en los trabajos de Sheedy⁴⁴ y Portello²⁴ ha sido utilizado en varias investigaciones sobre SOV asociados al uso de PVD, pero tiene importantes limitaciones, ya que fue elaborado exclusivamente a partir de población clínica. Asimismo, en la selección de sus ítems no se emplearon los procedimientos recomendados en las revisiones de Pesudovs³⁷ y de Khadka³⁵, con lo que no se ha asegurado que los ítems que lo componen sean una muestra representativa del constructo de interés
2. El estudio de Sheedy *et al.*⁴⁴ se centraba en el trabajo en visión próxima (40cm), cuyos síntomas pueden ser algo diferentes que los del trabajo con PVD

La presencia de dos factores principales; uno relacionado con el Factor de Sintomatología Externo de Sheedy *et al.* (“síntomas oculares” de Aakre y Doughty⁴⁵) y otro relacionado con el Factor de Sintomatología Interno (“síntomas visuales”), junto

con la presencia de la fotofobia, sugieren que el modelo de sintomatología evaluado por la CVSS17 es similar a otros modelos previamente descritos^{24, 27, 44, 45, 72}, lo que constituye una primera prueba de validez.

5.1.1.2. Síntomas evaluados por la CVSS17

La mayoría de los síntomas incorporados a la CVSS17 fueron incluidos previamente en otros instrumentos que evaluaban los SOV asociados al uso de PVD, como el lagrimeo, la hiperemia, la visión borrosa en distancia intermedia o el dolor ocular. Sin embargo, la nueva escala CVSS17 incluye varios síntomas distintos y algunos otros que ya se habían considerado pero que se relacionan con el resto de manera diferente.

Los siguientes síntomas de la CVSS17 fueron incluidos en el cuestionario a partir de las opiniones de los usuarios recogidas en la primera fase de la investigación y no aparecían en cuestionarios anteriores:

- La “sensación de tener que parpadear mucho” descrita por el ítem A20, que puede tener su origen en la reducción significativa de la tasa de parpadeo⁷⁶ durante el uso de PVD, lo que lleva a los usuarios a incrementar el número de parpadeos voluntarios para aliviar los síntomas. Por otro lado, hemos visto como este ítem presenta una mayor carga en el Factor Externo, como cabía esperar, pero también tiene una carga notable en el Factor Interno. Esta última asociación puede deberse, basándonos en los resultados del análisis factorial de la CVSS17, a que el deterioro en la calidad de la imagen producido por la sequedad^{77, 78} produzca síntomas propios del Factor 2, similares a los que induce el desenfoque, aunque esta última afirmación es una hipótesis que debe contrastarse en futuros estudios

- El ítem C23 (cerrar los ojos para aliviar la sequedad), al igual que el ítem A20 (parpadeo excesivo) se relacionan con el Factor 1 pero mantienen una carga importante en el Factor 2. Con respecto a la relación con el Factor 2, cabe mencionar un estudio publicado en 2005⁷⁹ que mostraba un descenso en la tasa de parpadeo superior al 50% en sujetos que guiñaban los ojos voluntariamente. Por lo tanto, aquellos usuarios que guiñan los ojos para ver con más nitidez pueden favorecer la aparición de síntomas relacionados con la sequedad. De nuevo estamos ante una hipótesis a contrastar en el futuro.
- Los ítems A22 y C21 (esforzarse para ver bien) no fueron seleccionados por los expertos en la revisión inicial porque no quedaba claro a qué síntoma se refería (se clasificó tanto en “borrosidad intermedia” como en “borrosidad en cerca”), pero se integraron en el cuestionario piloto por recomendación de los usuarios y pertenecen también a la CVSS17, ya que cumplieron todos los requisitos establecidos en la fase de reducción de ítems. A partir del análisis factorial y las correlaciones con el resto de ítems (ver Anexo XIV), se puede concluir que son ítems inespecíficos que evalúan principalmente el Factor 2 de los SOV asociados al uso de PVD. De cara a futuras versiones de la CVSS17, para mejorar la interpretación clínica de los resultados, se puede considerar sustituir estos dos ítems por otros más específicos que mantengan las propiedades psicométricas de esta versión.

Algunos síntomas incluidos en la escala CVSS17 se relacionan con el modelo de forma diferente a lo propuesto por otros autores. Estos son:

- El “cansancio ocular”, que ha sido ubicado en algunas ocasiones dentro de los “síntomas visuales”⁴⁵ (como en nuestro marco teórico inicial), pero el análisis factorial de la CVSS17 ha llevado a incluirlo dentro de los “síntomas oculares”,

con una carga del Factor 2 superior a la mostrada por otros como el lagrimeo y la hiperemia; coincidiendo así con la clasificación realizada por otros autores²⁴

- El síntoma “Pesadez”, que aparece con menos frecuencia en estudios anteriores, quizás debido a su semejanza con el “Cansancio Ocular”, aunque ambos han sido considerados por separado en un estudio reciente sobre el Síndrome de Ojo Seco en usuarios de PVD⁸⁰. El análisis de Rasch concedió a este síntoma un peso importante dentro del modelo (los ítems A17 y C16 interrogan sobre él) y se encuadra también entre los ítems del Factor 1
- La fotofobia (A33 y C24), que en el modelo propuesto por Sheedy *et al.* estaba incluido en el Factor Interno, mantiene una importante relación con el Factor Externo. De nuevo, las diferencias en la elaboración de los cuestionarios y de sus sistemas de puntuación pueden explicar estas discrepancias, ya que la carga que un ítem presenta para cada factor depende de los ítems que se hayan incluido en el cuestionario y de cómo se puntúan estos. Para explicar la relación entre el Factor Externo y las molestias producidas por las fuentes de luz, hay que considerar que este síntoma se ha asociado con fluctuaciones en el tamaño pupilar, pero las bases fisiológicas del mismo no son bien conocidas⁸¹. Sin embargo, se ha mostrado un exceso de acomodación en entornos de trabajo con elevado contraste entre los objetos situados en el campo visual⁸², así como una reducción de la amplitud de acomodación al incrementar la luminancia del entorno⁸³, lo que puede justificar su relación con el Factor 2. Cabe señalar que una reducción por parte de los usuarios de su espacio interpupilar, para disminuir la iluminancia retiniana, puede inducir una disminución de la tasa de parpadeo⁷⁹, favoreciendo la aparición de los síntomas asociados al Factor 1

La inclusión en la CVSS17 de síntomas previamente incluidos en cuestionarios y estudios sobre SOV asociados al uso de PVD, la similitud entre el modelo de sintomatología y los previamente publicados, junto con la relación entre los síntomas de la CVSS17 y las características particulares del trabajo con PVD, aportan pruebas sobre la validez de la escala. Esta validez se apoya también en el uso de escalas de respuesta apropiadas, según los usuarios, para la formulación de cada ítem, y en la elección de ítems con una redacción adecuada³⁷. Además, el resumen de los resultados del análisis de Rasch confirma que todos los ítems escogidos contribuyen significativamente a la puntuación global de cada sujeto y que todos ellos miden un mismo concepto subyacente. Basándose en estas observaciones, se propone que el conjunto de síntomas evaluados por la CVSS17 configuran una muestra representativa del conjunto de SOV asociados al uso de PVD en el trabajo.

5.1.2. Generación y selección de los ítems de la escala CVSS17

En el proceso de selección de ítems se cumplió con todas las recomendaciones al respecto^{35, 37} (ver Anexo I), desarrollando un cuestionario piloto que fue evaluado con el análisis de Rasch, con el modelo PCM, y seleccionando ítems con una buena capacidad de discriminación que configuraron una escala estadísticamente justificada, sin efecto techo y/o suelo, ni una cantidad apreciable de datos perdidos.

La validez de contenido, que indica hasta qué punto los ítems del instrumento reflejan en profundidad el concepto que pretenden medir, no puede ser formalmente evaluada³⁷, pero se han propuesto métodos para identificar los ítems de los instrumentos PRO y reducir su número al mínimo posible de forma rigurosa y sistemática, para asegurar la validez de contenido^{35, 37, 84}. Para ello, se recomienda emplear, al menos, tres procedimientos diferentes^{35, 37}:

1. Consulta exhaustiva con los pacientes: Se considera la forma más apropiada de identificar nuevos ítems y debe hacerse de manera sistemática,

documentada y precisa⁸⁴. Para la escala CVSS17 se optó por realizar esta consulta mediante cuestionarios abiertos a usuarios de PVD, en lugar de *focus groups* o entrevistas personales, ya que se trata de un tema sobre el que ya se tenía bastante información. Utilizamos una muestra (procedente de nuestro entorno) que se esperaba proporcionase respuestas apropiadas y completas, sin crear controversias ni sentir incomodidad al responder. Además, los ítems generados con este método se completaron con los procedentes de la revisión de historias clínicas

2. Revisión de la bibliografía existente: Para la CVSS17 se revisaron tanto estudios publicados sobre el tema como cuestionarios validados en el ámbito de la visión
3. Consulta con expertos: En la CVSS17 se consultó con un grupo de optometristas mediante un cuestionario abierto

Visto lo anterior, se puede concluir que el proceso de identificación de ítems cumplió con los criterios de calidad establecidos^{35,37}, proporcionando un gran número de ítems, suficiente para cubrir todo el ámbito de los SOV asociados al uso de PVD.

5.2. Propiedades psicométricas de la CVSS17

Antes de la selección de ítems para el cuestionario definitivo, se reordenaron las categorías de respuesta de cada ítem para conseguir que los pasos de categoría estuvieran ordenados según una jerarquía lógica. Este análisis permitió incluir en la escala, junto al cuestionario, un sistema de puntuación justificado a partir de los resultados del análisis de Rasch. Estos dos primeros pasos son fundamentales en la creación de un instrumento PRO y las escalas que fallan en este punto se consideran disfuncionales⁸⁵. Además, la distancia entre los pasos de categoría se mantiene por

encima de 1.4 logits y por debajo de 5.0 logits, siguiendo las recomendaciones de Linacre⁵⁷, para evitar la presencia de categorías que cubran sectores muy pequeños o muy grandes del constructo.

Debido a que los ítems finalmente seleccionados tienen diferentes formatos (esto es; unos preguntaban por la intensidad de los síntomas, otros por su frecuencia y otros por la opinión de los sujetos) se incluyen distintos formatos de escalas de respuesta con el objetivo de adecuar, en la medida de lo posible, las respuestas disponibles a la cuestión planteada por cada ítem. Sin embargo, basándonos en estudios recientemente publicados^{35, 86} se puede considerar que el uso de múltiples escalas de respuesta representa la principal limitación de la CVSS17 ya que puede aumentar la carga para el encuestado (*respondent burden*, fenómeno subjetivo que describe la percepción por parte del sujeto de las dificultades psicológicas, físicas y/o económicas asociadas con la participación en el proceso de investigación). Por otra parte, estas investigaciones aportan algunas pruebas sobre las diferencias en la calibración (dificultad) de los ítems que puede inducir el formato de la escala de respuesta, con independencia del propio contenido del ítem⁸⁶. Aunque esto no perjudica las propiedades psicométricas de la escala *per se*, hay que tener en cuenta esta limitación al interpretar las estimaciones sobre la dificultad de cada ítem, cuando se investiguen posibles mejoras del instrumento y cuando se comparen las puntuaciones de la CVSS17 con las de otras escalas similares. Sin embargo, consideramos que incluir distintos formatos de escala de respuesta en el cuestionario puede evitar la tendencia de algunos sujetos a marcar siempre la misma opción de respuesta en todos los ítems.

Las estadísticas proporcionadas por el análisis de Rasch mostraron que todos los ítems de la escala se ajustaban al modelo y, junto con el PCA de los residuos, el cual proporcionó un autovalor de 1.37, confirmaron el carácter unidimensional de la medida proporcionada por la escala. Además, la correlación punto-biserial calculada para cada

ítem de la CVSS17 se encontraba dentro del intervalo (0.43, 0.67), lo que indicó una marcada correlación ítem-escala, pero no redundante.

Aunque el α de Cronbach se ha considerado insuficiente para el análisis de la dimensionalidad de una escala³⁷, se decidió incluirlo en el análisis para facilitar la comparación de la CVSS17 con otras escalas. Se ha recomendado, para aplicaciones clínicas, un valor α entre 0.9 y 0.95; de esta forma, se puede considerar que la consistencia interna de la CVSS17 (α de Cronbach=0.92) es suficiente para que pueda ser utilizada para comparar grupos y para aplicaciones clínicas.

La diferencia entre la capacidad de los sujetos y la dificultad de los ítems es de -0.89 logits, ligeramente por encima de los 0.50 logits recomendados por Pesudovs *et al*⁶⁷, lo que podría indicar que los ítems apuntan hacia la zona de sintomatología más elevada de la CVSS17. Esto es común en las escalas para evaluar síntomas, debido a la presencia en la muestra de muchos sujetos con un bajo, o nulo, nivel de molestias⁶⁹. Además, este valor puede verse influido por una tendencia de los sujetos a subestimar sus síntomas. En la guía de Khadka *et al.* del año 2013³⁵, sin embargo, se considera válida una diferencia de hasta 1.0 logits.

5.3. Validez de la escala CVSS17

5.3.1. Validez Concurrente

Para valorar la validez concurrente, se debían comparar los resultados de la escala con datos clínicos apropiados. Para que se pueda considerar probada la validez concurrente, según Khadka *et al*^{35, 37}., debe existir una correlación estadísticamente significativa entre las puntuaciones del instrumento y alguna medida clínica relacionada con la evaluación del constructo de interés, estableciéndose como criterio de calidad que el coeficiente de correlación debe estar entre 0.3 y 0.9^{35, 37}.

Al valorar los SOV asociados al uso de PVD se dispone de varias medidas relacionadas, aunque ninguna evalúa directamente el constructo; como las ametropías sin compensar^{36, 59, 60}, la agudeza visual^{59, 81}, los problemas de acomodación^{59, 60} y las anomalías de la visión binocular⁵⁹. Cabe mencionar en este punto que la inflexibilidad acomodativa ha sido señalada como un trastorno común entre los usuarios de PVD^{59, 60}, pero se decidió no incluir la flexibilidad acomodativa entre las pruebas clínicas realizadas en la validación, ya que su repetibilidad es pobre⁶¹ y su inclusión alargaba el examen visual más allá del tiempo disponible.

En la validación realizada con los trabajadores del INE, con una muestra de más de 200 sujetos, podemos comentar las tres siguientes correlaciones:

1. CVSS17-Autorefractometría: Se apreció una correlación baja aunque estadísticamente significativa entre la componente M de la autorefractometría y la puntuación en la CVSS17 ($T_{\text{Kendall}}=0.10$, $p=0.04$), así como entre la componente M y el Factor 2 ($T_{\text{Kendall}}=0.15$, $p=0.00$). Como se puede observar en la Figura 20, el sentido de esta asociación indica un aumento de los síntomas hacia los valores más positivos, que apoya la hipótesis por la cual valores más altos de hipermetropía se asocian con un aumento de los SOV asociados al uso de PVD.
2. CVSS17-Retinoscopía: Se observó una correlación baja significativa entre la CVSS17 y la componente J0 de la retinoscopía en visión lejana ($T_{\text{Kendall}}=0.10$, $p=0.04$), que apoya la hipótesis por la cual el astigmatismo sin compensar implica un aumento de los SOV asociados al uso de PVD. También hay una correlación similar entre el Factor 2 y la componente M ($T_{\text{Kendall}}=0.11$, $p=0.03$).
3. CVSS17-Amplitud de acomodación: En los 39 trabajadores usuarios de PVD no presbítas se observó una correlación inversa significativa ($r_{\text{Pearson}}=-0.34$, $p=0.04$) entre la amplitud de acomodación del ojo derecho (AAD) y la

puntuación obtenida en la CVSS17 ($r_{\text{Pearson}}=-0.34$, $p=0.04$). También se observó una correlación inversa significativa entre el Factor 2 de la escala y la amplitud de acomodación (Figura 22).

4. CVSS17 – DIFAA (Diferencia entre la amplitud de acomodación medida y la amplitud de acomodación teórica): Se observó una correlación inversa significativa ($r_{\text{Pearson}}=-0.37$, $p=0.02$) entre ambas variables, también se mostró una correlación inversa negativa ($r_{\text{Pearson}}=-0.42$, $p=0.01$) entre las puntuaciones en el Factor 2 de la escala y DIFAA (Figura 23).

Como se puede apreciar, esta investigación ha servido para documentar varias correlaciones estadísticamente significativas entre la escala CVSS17, sus factores y algunas variables relacionadas con la visión, como la refracción ocular y la acomodación. Las correlaciones observadas entre algunos componentes del estado refractivo y la CVSS17 son bajas, aunque significativas, lo que implica la existencia de una relación lineal entre ambas variables que explica una pequeña proporción de la variabilidad de la CVSS17. En cualquier caso, estas correlaciones nos permiten predecir qué sujetos con valores extremos en las componentes M y J0 de la refracción registrarán puntuaciones más altas en la CVSS17. Sin embargo, estas correlaciones no tienen la magnitud suficiente para cumplir con los criterios de Khadka *et al.*³⁵ y Pesudovs *et al.*³⁷ para considerarlas una prueba de validez concurrente de la CVSS17 (debía observarse una correlación significativa con un coeficiente de correlación mayor que 0.3). No obstante, las correlaciones descritas entre la CVSS17, la amplitud de acomodación y la diferencia AA medida-AA teórica sí pueden considerarse como pruebas de la validez concurrente de la nueva escala, ya que el coeficiente de correlación con la CVSS17 estuvo entre 0.3 y 0.9.

No se aprecian asociaciones significativas entre la CVSS17 y la agudeza visual, ni con la foria lateral en cerca, ni con el PPC.

La correlación entre amplitud de acomodación y la puntuación de la CVSS17 muestra una relación inversa, de forma que aquellos sujetos con menor amplitud de acomodación (medida con la técnica de alejamiento) presentan más SOV, lo mismo ocurre en aquellos sujetos con menor amplitud de acomodación de la esperada por su edad. La influencia de las anomalías acomodativas en los SOV asociados al uso de la visión próxima ha sido documentada en varios estudios. Cabe señalar uno realizado en niños mayores de 7 años⁸⁷, en los que la amplitud de acomodación (medida también con una regla de acomodación con el método de alejamiento) en dos grupos de niños con distinto grado de sintomatología (medida con un cuestionario no validado) era significativamente menor en aquellos con más molestias. Por otro lado, otro estudio realizado en niños mostró que, utilizando un cuestionario validado para insuficiencia de convergencia, la insuficiencia de acomodación tiene una mayor influencia en los síntomas que la insuficiencia de convergencia⁸⁸, lo que coincide con lo observado en la validación de la CVSS17, donde la foria lateral de cerca y el PPC no han demostrado una correlación significativa con el nivel de SOV. Además, en el análisis de la CVSS17 no hay correlación entre el retraso acomodativo y los SOV, lo que coincide con un estudio publicado en 2009⁸⁹, que no encontró asociación entre el retraso acomodativo y los síntomas (medidos con la escala VDS) en distancias superiores a 50cm, pero sí demostraba una relación significativa entre la amplitud de acomodación y la VDS.

Por otra parte, resulta de especial interés para el análisis de la validez que esta asociación entre síntomas y estado refractivo se haya estudiado sin simular los errores refractivos, ya que se ha mostrado que los errores refractivos simulados influyen en la agudeza visual de forma diferente que las ametropías reales⁹⁰, por lo cual es posible que los síntomas asociados a estos sean también diferentes³⁶.

5.3.2. Validez Convergente

Debido a la ausencia de un *gold standard* con el que comparar los datos de la CVSS17, se hizo la comparación con otros dos instrumentos PRO que miden conceptos muy relacionados:

1. El IESO12 (*OSDI12*), que mide síntomas relacionados con la sequedad ocular y del que existe una versión en español. A pesar de ser un cuestionario muy popular, no se encuentra entre los mejor valorados por Khadka *et al*³⁵. No obstante, se utilizó para la comparación por ser el único en español desarrollado mediante la aplicación del análisis de Rasch. La CVSS17 muestra una correlación entre moderada y alta ($r_{\text{Pearson}}=0.65$, $p=0.00$) con el IESO12. Además, el análisis de la correlación con los factores principales de la escala indica que la correlación del IESO12 con el Factor Externo ($T_{\text{Kendall}}=0.46$, $p=0.00$) es mayor que con el Factor Interno ($T_{\text{Kendall}}=0.39$, $p=0.00$).
2. Para valorar la relación entre la escala CVSS17 y la parte más “visual” de la sintomatología, no se encontró ningún instrumento PRO en español basado en el análisis de Rasch. La escala VDS⁶², empleada para valorar molestias visuales asociadas con la lectura⁶³, se basa en los resultados del análisis de Rasch y analiza un constructo *a priori* muy relacionado con el Factor 2 de la CVSS17, y con ella en su conjunto. Dado que no existe una adaptación transcultural al español de la VDS, se desarrolló una traducción tentativa para la validación (Anexo XII) y el análisis indica una correlación significativa ($r_{\text{Pearson}}=0.65$, $p=0.00$), de una magnitud similar a la mostrada entre la CVSS17 y el IESO12. Además, para la correlación VDS-Factores Principales, los coeficientes de correlación eran mayores para la relación VDS-Factor Interno ($T_{\text{Kendall}}=0.54$, $p=0.00$), que para la VDS-Factor Externo ($T_{\text{Kendall}}=0.41$, $p=0.00$).

Estas correlaciones son pruebas de la validez convergente de la CVSS17.

5.3.3. Validez para grupos conocidos

Para poder probar la validez para grupos conocidos, fue necesario comprobar que la puntuación en la CVSS17 era significativamente distinta entre dos grupos que, teóricamente, presentarían niveles diferentes de la variable evaluada³⁵.

Se estableció en el resto de análisis previos de la validez que una menor amplitud de acomodación y una dinámica lagrimal anómala se asociaban con un incremento en los SOV asociados al uso de PVD en el trabajo. Esto hacía suponer que aquellos sujetos con mayor edad deberían registrar puntuaciones más altas en la CVSS17 porque la amplitud de acomodación disminuye progresivamente hasta hacerse nula en los últimos años de la vida laboral. Además, los distintos cambios relacionados con la edad que tienen lugar en la superficie corneal anterior, como la progresiva disminución de la producción lagrimal y la reducción de la tensión palpebral, hacen que este grupo sea candidato a tener más molestias que los trabajadores más jóvenes. En este sentido, la muestra de trabajadores del INE ofrecía características idóneas para realizar la comparación porque tenía un grupo de 56 trabajadores mayores de 55 años (AA < 2Dioptías) y otro, de tamaño similar, de trabajadores no presbítas.

El grupo de no presbítas presentaba una puntuación media en la CVSS17 significativamente inferior a la del grupo de mayores de 55 años (30.4 frente a 33.2, $p=0.04$), lo que prueba la capacidad de la CVSS17 para distinguir grupos con distintos niveles de SOV.

5.4. Repetibilidad y capacidad de respuesta de la escala CVSS17

Mediante el estudio de la repetibilidad de un instrumento se define la proporción de varianza total atribuible a diferencias reales entre la sintomatología de los sujetos, evaluando la consistencia del instrumento cuando se mide el constructo en diferentes

administraciones; pero no indica validez, ya que no asume que se esté midiendo realmente el constructo. La repetibilidad es un indicador clave de la calidad de un instrumento, ya que una repetibilidad pobre resta validez al instrumento³⁷.

5.4.1. Repetibilidad de la CVSS17

El estudio piloto en Siemens sirvió para obtener una buena aproximación de los valores del CCI y del COR para la escala CVSS17. El valor del CCI (0.85) cumplía con lo recomendado por Khadka *et al*³⁵; sin embargo, la excesiva amplitud del intervalo de confianza (0.68, 0.93) hizo necesario repetir la evaluación con una muestra más amplia. El cálculo del CCI en una muestra de 163 trabajadores produjo el mismo resultado que en el estudio piloto (0.85) pero la amplitud del intervalo de confianza se redujo sensiblemente (0.80, 0.89), con lo que el valor medio del CCI y todo su intervalo de confianza están por encima del valor recomendado (0.80)³⁵.

El valor del COR en la muestra de 163 sujetos (8.14) fue similar al obtenido en el estudio piloto (8.28), aunque el análisis de repetibilidad mediante el método de Bland y Altman estableció con mayor precisión los límites de concordancia cuando se empleó una muestra de mayor tamaño.

El valor final del COR es algo mayor de lo inicialmente esperado, probablemente debido a la influencia de 5 sujetos cuyas puntuaciones variaron en 10 puntos o más entre una y otra administración del cuestionario. Eliminando esos sujetos del análisis la repetibilidad mejora:

- CCI =0.89. Con un intervalo de confianza al 95% entre 0.85 y 0.91
- COR =7.12

La Figura 28 muestra el gráfico de Bland y Altman obtenido tras eliminar los cinco casos extremos.

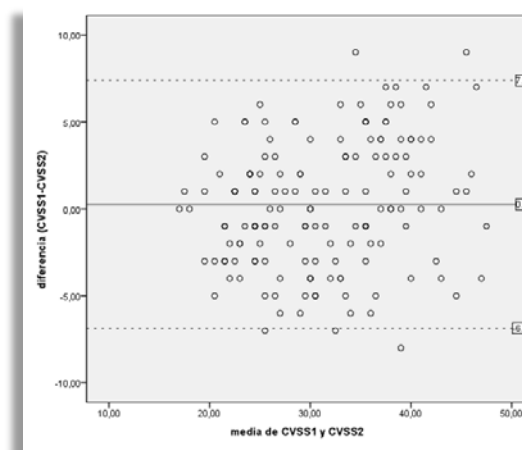


FIGURA 28. Gráfico de Bland y Altman para la evaluación de la concordancia de la CVSS17 en 158 sujetos (excluyendo los 5 casos extremos)

En cualquier caso, para interpretar si este valor es bueno, o no, es necesario relacionar estas diferencias con los cambios clínicos que suponen. Sobre estos aspectos se discute en el siguiente apartado, al analizar la capacidad de respuesta de la CVSS17.

5.4.2. Capacidad de respuesta de la escala CVSS17

El valor del coeficiente de separación para las personas (2.85) indica que el nuevo instrumento es lo bastante sensible para diferenciar entre sujetos con alta y baja sintomatología, demostrándose la capacidad de la CVSS17 para distinguir, *a priori*, tres o cuatro niveles de sintomatología⁹¹, aunque en el posterior análisis descrito en la Tabla 13 se determinaron seis niveles. Además, el valor del coeficiente de separación para los ítems (8.61) confirma que la muestra tenía un tamaño suficiente para confirmar la jerarquía en los niveles de dificultad de los ítems (y con ello, la validez del constructo) de la escala⁹².

Para completar la información sobre la repetibilidad de la escala, es necesario evaluar hasta qué punto el instrumento es capaz de detectar cambios clínicamente importantes a lo largo del tiempo (diferencia mínima clínicamente importante, MID).

Para aportar esta información se necesitan estudios longitudinales⁹³ que, dado el punto en el que se encuentra la investigación sobre la CVSS17, no se han realizado aún. Para cuestionarios sobre calidad de vida, en ausencia de pruebas suficientes para precisar la MID, se recomienda tomar como punto de partida la mitad de la desviación estándar^{93, 94} (en la muestra empleada en la generación de la CVSS17, este valor fue de 3.7), ya que este valor suele aproximarse al obtenido mediante otros métodos. Por otra parte, en cuestionarios sobre anemia y fatiga la MID se ha estimado entre un 15% y un 23% de la amplitud de la escala⁹⁵, mientras que en instrumentos para valorar el dolor lumbar, los valores oscilan entre el 20% y el 30%⁹⁶. Las diferencias se deben a que este valor puede variar según la población examinada y el contexto clínico, por lo que es apropiado proporcionar un rango de valores de la MID, no un valor único⁹³.

Se considera que el funcionamiento del instrumento es óptimo cuando los valores de la MID son mayores que los límites de concordancia, aunque valores inferiores de una magnitud similar son considerados también positivos³⁷. Por lo tanto, es necesario que futuros estudios evalúen con precisión la MID, para determinar la sensibilidad de la CVSS17. En ausencia de esos estudios, para estimar valores *a priori* de la MID que permitan detectar cambios de uno o dos niveles en la sintomatología, contamos con los siguientes datos:

- La mitad de la desviación estándar (3.7 puntos en la CVSS17, para la muestra del Apartado 3.1.1.3.)
- Los valores de la MID para otras escalas: Que en otras escalas supone alrededor del 20% de la amplitud total de dichas escalas. El 20% de la amplitud de la CVSS17 son 7.2 puntos
- Las diferencias entre los estratos de sintomatología definidos en la Tabla 13 (entre 4 y 7 puntos)

Los análisis han demostrado que no existe DIF para los grupos definidos (mujer-hombre, présbitas-no présbitas), lo que implica que la pertenencia a uno de estos subgrupos no supone diferencia en la forma de responder al cuestionario, estableciendo una prueba sobre la validez de la CVSS17 en estos subgrupos³⁹.

Se necesita más investigación clínica para ampliar las pruebas disponibles sobre la validez de la CVSS17 (validez discriminante y validez para grupos conocidos) y también para determinar los valores normales de la escala en subgrupos de población conformados según el nivel socioeconómico, la raza, etc.

La versión impresa en español del cuestionario definitivo ha sido incluida en el Anexo XI y la tabla para asignar puntuaciones a las respuestas del cuestionario se aporta en la Figura 15.

Conclusiones

1. Esta investigación ha servido para crear la escala CVSS17, que es el primer instrumento PRO (*Patient Reported Outcomes*) destinado a medir los síntomas oculares y/o visuales (SOV) asociados al uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en el trabajo, el cual no presenta las limitaciones principales de los instrumentos previamente disponibles
2. La CVSS17 es breve, fácil de comprender y puede administrarse en formato electrónico a los trabajadores usuarios de PVD
3. Se ha propuesto un modelo de sintomatología para el conjunto de SOV asociados al uso de PVD en el que se distinguen dos factores principales, uno relacionado con la sequedad ocular (Factor 1) y otro con la acomodación y la refracción (Factor 2).
4. La escala presenta seis niveles de sintomatología estadísticamente distintos lo que facilita la interpretación clínica de la puntuación obtenida en la CVSS17, permitiendo asignarle a un trabajador un determinado grado de severidad de sus síntomas.
5. Los resultados de los distintos análisis realizados sobre la validez de la CVSS17 (validez convergente, concurrente y para grupos conocidos) permiten concluir que esta nueva escala proporciona medidas válidas y mide adecuadamente el constructo que pretende medir.
6. Las medidas obtenidas con la CVSS17 presentan una buena repetibilidad ya que en nuestro estudio el coeficiente de correlación intraclase (CCI) fue 0.85 y el coeficiente de repetibilidad (COR) fue ± 8.14 , siendo el intervalo de confianza al 95% de la media poblacional (30.1, 31.4).
7. La escala CVSS17 está libre de DIF por género y por grupo de edad (pésbitas-no pésbitas) reduciendo posibles sesgos presentes en otros instrumentos.

8. La sequedad ocular, la amplitud de acomodación y la refracción se han mostrado en este estudio como las principales fuentes de SOV asociados al uso de PVD en el trabajo.

9. Los trabajadores usuarios de PVD con mayor edad mostraron un mayor nivel de sintomatología.

Perspectivas futuras

Dado el creciente interés por emplear instrumentos PRO de máxima calidad, es previsible que en los próximos años se utilice la CVSS17 cuando se quiera investigar sobre los SOV asociados al uso de PVD. Sin embargo, la escala ha sido desarrollada en español, lo que limita su uso hasta que se desarrollen las necesarias adaptaciones transculturales a otros idiomas. Por lo tanto, la elaboración de estas adaptaciones debe continuar el trabajo realizado en esta Tesis Doctoral.

La CVSS17 se refiere al uso de ordenadores, principalmente de sobremesa, en el ámbito laboral. Sin embargo, el uso creciente de dispositivos portátiles como tabletas y teléfonos móviles hace necesario el desarrollo de nuevas escalas, o adaptaciones de la CVSS17, que midan los SOV asociados a su uso tanto en el ámbito laboral como en el doméstico.

Cabe esperar que los futuros estudios sobre SOV asociados al uso de PVD en el trabajo aporten información que permita precisar los valores de la diferencia mínima clínicamente importante (MID) de la CVSS17. Por otro lado, se pueden diseñar nuevos trabajos para conocer en qué medida la CVSS17 puede predecir determinados cuadros clínicos (como ojo seco, problemas de convergencia, etc.), lo que permitirá valorar su utilidad como método de cribado visual.

La CVSS17 puede evolucionar hacia un banco de ítems adaptativo informatizado (*Computer-Adaptive Testing*, CAT) formado por un amplio número de ítems calibrados según el análisis de Rasch. Los instrumentos PRO tipo CAT permiten mejorar la precisión de la medida sin incrementar la carga para el encuestado. Además, este tipo de instrumentos PRO permiten tener una información más amplia del cuadro clínico de los sujetos examinados. Para llevar a cabo esta evolución será necesario recalibrar los ítems utilizados en el proceso de desarrollo de la CVSS17, quizás incorporar unos nuevos y definir una escala de respuesta uniforme para todos ellos.

En el proceso de evaluación de la validez de la CVSS17 se han mostrado correlaciones entre determinadas variables clínicas y los SOV asociados al uso de PVD en el trabajo que deben ser investigadas en más profundidad. Por un lado, para mejorar los exámenes visuales en esta población, especialmente en los trabajadores de edades más avanzadas y, por otro lado, para conocer mejor las bases fisiológicas de los SOV asociados al uso de PVD.

Referencias

1. Argimón J, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Madrid: Elsevier España, 2006; 386.
2. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Tratado sobre las enfermedades de los trabajadores: Traducción de la obra "De Morbis Artificum Diatriba" de Bernardo Ramazzini s.XVIII. Madrid, 2012: 198.
3. Duke-Elder WS. An investigation into the effect upon the eyes of occupations involving close work: Being a resume of work done for the Physiology of Vision Committee of the Medical Research Council. Br J Ophthalmol. 1930;14(12):609-20.
4. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas. 2013. Disponible en: www.ine.es/prensa/np803.pdf
5. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de la información y comunicación en los hogares. 2013. Disponible en: http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t25/p450/base_2011/a2014/l0/&file=04005.px&type=pcaxis&L=0
6. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, et al. Computer vision syndrome: a review. Surv Ophthalmol. 2005;50(3):253-62.
7. Cole BL. Do video display units cause visual problems? - a bedside story about the processes of public health decision-making. Clin Exp Optom. 2003;86(4):205-20.
8. Piccoli B, Assini R, Gambaro S, et al. Microbiological pollution and ocular infection in CAD operators: an on-site investigation. Ergonomics. 2001;44(6):658-67.
9. Fenga C, Aragona P, Cacciola A, et al. Meibomian gland dysfunction and ocular discomfort in video display terminal workers. Eye (Lond). 2008;22(1):91-5.
10. Tomlinson A, Bron AJ, Korb DR, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the diagnosis subcommittee. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52(4):2006-49.

11. Wolkoff P, Skov P, Franck C, Petersen LN. Eye irritation and environmental factors in the office environment--hypotheses, causes and a physiological model. *Scand J Work Environ Health*. 2003;29(6):411-30.
12. Piccoli B, Committee IS. A critical appraisal of current knowledge and future directions of ergophthalmology: consensus document of the ICOH Committee on 'Work and Vision'. *Ergonomics*. 2003;46(4):384-406.
13. Cole B, Maddocks J, Sharpe K. Effect of VDUs on the eyes: report of a 6-year epidemiological study. *Optom Vis Sci*. 1996;73(8):512-28.
14. Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G, Rystad J. The influence of near-work on development of myopia among university students. A three-year longitudinal study among engineering students in Norway. *Acta Ophthalmol Scand*. 2000;78(1):26-9.
15. Rechichi C, Scullica L. VDU work: longitudinal survey on refractive defects. *Acta Ophthalmol Scand*. 1996;74(6):629-31.
16. Yeow PT, Taylor SP. Effects of long-term visual display terminal usage on visual functions. *Optom Vis Sci*. 1991;68(12):930-41.
17. Yeo AC, Atchison DA, Schmid KL. Effect of text type on near work-induced contrast adaptation in myopic and emmetropic young adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(2):1478-83.
18. Sánchez-Pardo M, Montalt-Rodrigo J. Optometría ocupacional: protocolo para el uso adecuado de pantallas de visualización de datos. *Gaceta Óptica*. 2000;334:10-5.
19. Nakazawa T, Okubo Y, Suwazono Y, et al. Association between duration of daily VDT use and subjective symptoms. *Am J Ind Med*. 2002;42(5):421-6.
20. Porcar-Izquierdo E. Análisis de la sintomatología y factores de riesgo asociados al uso de pantallas de visualización de datos en usuarios adultos no presbítas. Departamento de Óptica. Valencia: Universidad de Valencia, 2013.

21. Toomingas A, Hagberg M, Heiden M, et al. Risk factors, incidence and persistence of symptoms from the eyes among professional computer users. *Work*. 2014;47(3):291-301.
22. Agarwal S, Goel D, Sharma A. Evaluation of the Factors which Contribute to the Ocular Complaints in Computer Users. *J Clin Diagn Res*. 2013;7(2):331-5.
23. Chu C, Rosenfield M, Portello J, et al. A comparison of symptoms after viewing text on a computer screen and hardcopy. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2011;31:29-32.
24. Portello J, Rosenfield M, Bababekova Y, et al. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2012;32:375-82.
25. Shrestha G, Mohamed F, Shah D. Visual problems among video display terminal (VDT) users in Nepal. *J Optom*. 2011;4(2):56-62.
26. Iribarren R, Fornaciari A, Hung GK. Effect of cumulative nearwork on accommodative facility and asthenopia. *Int Ophthalmol*. 2001;24(4):205-12.
27. Hayes J, Sheedy J, Stelmack J, Heaney C. Computer use, symptoms, and quality of life. *Optom Vis Sci*. 2007;84(8):738-44.
28. Fenga C, Di Pietro R, Fenga P, et al. Astenopia e lavoro al VDT: Nostra esperienza. *G Ital Med Lav Erg*. 2007;29(3):500-1.
29. Taino G, Ferrari M, Mestad I, et al. Astenopia e lavoro al videoterminale: studio di una popolazione di 191 lavoratori esposti al rischio mediante somministrazione di questionario anamnestico mirato e valutazione oftalmologica. *G Ital Med Lav Erg*. 2006;28(4):487-97.
30. Nahar NK, Sheedy JE, Hayes J, Tai YC. Objective measurements of lower-level visual stress. *Optom Vis Sci*. 2007;84(7):620-9.
31. Murata K, Araki S, Yokoyama K, et al. Accumulation of VDT work-related visual fatigue assessed by visual evoked potential, near point distance and critical flicker fusion. *Ind Health*. 1996;34(2):61-9.

32. Hoppe E. Survey research methods. En: Ophthalmic research and epidemiology. Evaluation and application. Boston: Butterworth-Heinemann, 1998.
33. Prieto L, Badía-Llach X. Cuestionarios de salud : conceptos y metodología. Atención Primaria. 2001;28(3):201-9.
34. USA Food and Drug Administration (FDA). Guidance for Industry. Patient-Reported Outcome Measures: Use in Medical Product Development to Support Labeling Claims. MD, USA, 2009. Disponible en <http://www.fda.gov/downloads/>
35. Khadka J, McAlinden C, Pesudovs K. Quality Assessment of Ophthalmic Questionnaires: Review and Recommendation. Optom Vis Sci. 2013;90(8):720-44.
36. Rosenfield M, Hue J, Huang R, Bababekova Y. The effects of induced oblique astigmatism on symptoms and reading performance while viewing a computer screen. Ophthalmic Physiol Opt. 2012;32:142-8.
37. Pesudovs K, Burr J, Harley C, Elliott D. The development, assessment, and selection of questionnaires. Optom Vis Sci. 2007;84(8):663-74.
38. Wright BD, Linacre JM. Observations are always ordinal; measurements, however, must be interval. Arch Phys Med Rehabil. 1989;70(12):857-60.
39. Wu M, Adams R. Applying the Rasch model to psycho-social measurement: A practical approach. Melbourne: Educational Measurement Solutions. 2007; 87.
40. Mc Dowell I, ed. A Guide to Rating Scales and Questionnaires, 3rd ed. New York, NY: Oxford University Press, 2006; 748.
41. Rothman ML, Beltran P, Cappelleri JC, et al. Patient-reported outcomes: conceptual issues. Value Health. 2007;10 Suppl 2:S66-75.
42. Snyder C, Watson M, Jackson J, et al. Mayo/FDA Patient-Reported Outcomes Consensus Meeting Group. Patient-reported outcome instrument selection: designing a measurement strategy. Value Health. 2007;10 (Suppl):76-85.

43. Turner RR, Quittner AL, Parasuraman BM, et al. Patient-reported outcomes: instrument development and selection issues. *Value Health*. 2007;10 Suppl 2:S86-93.
44. Sheedy JE, Hayes JN, Engle J. Is all asthenopia the same? *Optom Vis Sci*. 2003;80(11):732-9.
45. Aakre B, Doughty M. Are there differences between 'visual symptoms' and specific ocular symptoms associated with video display terminal (VDT) use? *Cont Lens Anterior Eye*. 2007;30(3):174-82.
46. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con Pantallas de visualización. Madrid: Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2012: 10-11
47. Daum KM, Clore KA, Simms SS, et al. Productivity associated with visual status of computer users. *Optometry*. 2004;75(1):33-47.
48. Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, et al. Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index. *Arch Ophthalmol*. 2000;118(5):615-21.
49. Rattray J, Jones M. Essential elements of questionnaire design and development. *J Clin Nurs*. 2007;16(2):234-43.
50. Streiner D, Norman G. Health measurement scales: A practical guide to their development and use, 3ª ed. New York: Oxford University Press, 2003.
51. Broman A, Munoz B, West S, et al. Psychometric properties of the 25-item NEI-VFQ in a Hispanic population: Proyecto VER. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001;42(3):606-13.
52. Steinberg E, Tielsch J, Schein O, et al. The VF-14: an index of functional impairment in patients with cataract. *Arch Ophthalmol*. 1994;112:630-8.
53. Garamendi E, Pesudovs K, Stevens M, Elliott D. The Refractive Status and Vision Profile: evaluation of psychometric properties and comparison of Rasch and summated Likert-scaling. *Vision Res*. 2006;46(8-9):1375-83.

54. Lamoureux E, Pallant J, Pesudovs K, et al. The impact of vision impairment questionnaire: an assessment of its domain structure using confirmatory factor analysis and rasch analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006 48(3):1001-6.
55. Pesudovs K, Garamendi E, Elliott D. The Quality of Life Impact of Refractive Correction (QIRC) Questionnaire: development and validation. *Optom Vis Sci.* 2004;81(10):769-77.
56. Linacre J. Comparing "Partial Credit Models" (PCM) and "Rating Scale Models" (RSM). *Rasch Meas Trans.* 2000;14(3):768.
57. Linacre J. Optimizing rating scale category effectiveness. *J Appl Meas.* 2002;3(1):85-106.
58. Tennant A, Pallant J. DIF matters: A practical approach to test if Differential Item Functioning makes a difference. *Rasch Meas Trans.* 2007;20(4):1082-4.
59. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2011;31(5):502-15.
60. Sheedy JE, Parsons SD. The Video Display Terminal Eye Clinic: clinical report. *Optom Vis Sci.* 1990;67(8):622-6.
61. Antona B. Fiabilidad intraexaminador y concordancia de pruebas clínicas de evaluación de la visión binocular. Departamento de Óptica II (Optometría y Visión). Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2010.
62. Conlon E, Lovegrove W, Chekaluk E, Pattison P. Measuring visual discomfort. *Vis Cogn.* 1999;6:637-66.
63. Borsting E, Chase C, Ridder Wr. Longitudinal study of visual discomfort in college students. *Optom Vis Sci.* 2008;85(10):992-8.
64. De Juan MV. Estudio clínico comparativo de la refracción obtenida tras facoemulsificación con implante de lente intraocular al realizar la biometría con el IOLMaster® y OTISCAN 1000® en función de la longitud axial. Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA). Valladolid: Universidad de Valladolid, 2012.

65. Thibos LN, Horner D. Power vector analysis of the optical outcome of refractive surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27(1):80-5.
66. Bland J, Altman D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986;1:307-10.
67. Wright B. Separation, Reliability and Skewed Distributions: Statistically Different Levels of Performance. *Rasch Meas Trans.* 2001;14(4):786.
68. Borsting E, Rouse M, Mitchell G, et al. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years. *Optom Vis Sci.* 2003;80(12):832-8.
69. McAlinden C, Pesudovs K, Moore J. The development of an instrument to measure quality of vision: the Quality of Vision (QoV) questionnaire. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51(11):5537-45.
70. Bowling A. Mode of questionnaire administration can have serious effects on data quality. *J Public Health (Oxf).* 2005;27(3):281-91.
71. Gwaltney CJ, Shields AL, Shiffman S. Equivalence of electronic and paper-and-pencil administration of patient-reported outcome measures: a meta-analytic review. *Value Health.* 2008;11(2):322-33.
72. Helland M, Horgen G, Kvikstad T, et al. Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDT operators after moving to an ergonomically designed office landscape. *Appl Ergon.* 2008;39(3):284-95.
73. Nichols KK. Patient-reported symptoms in dry eye disease. *Ocul Surf* 2006;4(3):137-45.
74. Borsting EJ, Rouse MW, Mitchell GL, et al. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years. *Optom Vis Sci.* 2003;80(12):832-8.

75. Morris RJ. Double vision as a presenting symptom in an ophthalmic casualty department. *Eye (Lond)*. 1991;5 (Pt 1):124-9.
76. Cardona G, Garcia C, Seres C, et al. Blink rate, blink amplitude, and tear film integrity during dynamic visual display terminal tasks. *Curr Eye Res*.2011;36(3):190-7.
77. Goto E, Yagi Y, Matsumoto Y, Tsubota K. Impaired functional visual acuity of dry eye patients. *Am J Ophthalmol*. 2002;133(2):181-6.
78. Liu H, Thibos L, Begley CG, Bradley A. Measurement of the time course of optical quality and visual deterioration during tear break-up. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2010;51(6):3318-26.
79. Sheedy JE, Gowrisankaran S, Hayes JR. Blink rate decreases with eyelid squint. *Optom Vis Sci*. 2005;82(10):905-11.
80. Kaido M, Uchino M, Yokoi N, et al. Dry-eye screening by using a functional visual acuity measurement system: the Osaka Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55(5):3275-81.
81. Sheedy JE, Shaw-McMinn PG, eds. *Diagnosing and Treating Computer-Related Vision Problems*. United States of America: Butterworth-Heinemann, 2003; 281.
82. Shahnavaaz H, Hedman L. Visual accommodation changes in VDU-operators related to environmental lighting and screen quality. *Ergonomics*. 1984;27(10):1071-82.
83. Wolska A, Switula M. Luminance of the surround and visual fatigue of VDT operators. *Int J Occup Saf Ergon*. 1999;5(4):553-81.
84. Brod M, Tesler L, Christensen T. Qualitative research and content validity: developing best practices based on science and experience. *Qual Life Res*. 2009;18(9):1263-78.
85. Khadka J, Gothwal V, McAlinden C, et al. The importance of rating scales in measuring patient-reported outcomes. *Health Qual Life Outcomes*. 2012 10:80.

86. Khadka J, McAlinden C, Gothwal V, et al. The importance of rating scale design in the measurement of patient-reported outcomes using questionnaires or item banks. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012 53(7):4042-54.
87. Sterner B, Gellerstedt M, Sjostrom A. Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2006;26(2):148-55.
88. Marran LF, De Land PN, Nguyen AL. Accommodative insufficiency is the primary source of symptoms in children diagnosed with convergence insufficiency. *Optom Vis Sci.* 2006;83(5):281-9.
89. Chase C, Tosha C, Borsting E, Ridder WH, 3rd. Visual discomfort and objective measures of static accommodation. *Optom Vis Sci.* 2009;86(7):883-9.
90. Ohlendorf A, Taberbero J, Schaeffel F. Visual acuity with simulated and real astigmatic defocus. *Optom Vis Sci.* 2011; 88(5):562-9.
91. Wright B, Masters G. Number of Person or Item Strata. *Rasch Meas Trans.* 2002;16(3):888.
92. Linacre J. Winsteps® Rasch measurement computer program User's Guide. Beaverton, Oregon: Winsteps.com, 2014.
93. Revicki D, Hays RD, Cella D, Sloan J. Recommended methods for determining responsiveness and minimally important differences for patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol.* 2008;61(2):102-9.
94. Norman GR, Sloan JA, Wywich KW. Interpretation of changes in health-related quality of life: the remarkable universality of half a standard deviation. *Med Care.* 2003;41(5):582-92.
95. Cella D, Eton DT, Lai JS, et al. Combining anchor and distribution-based methods to derive minimal clinically important differences on the Functional Assessment of Cancer Therapy (FACT) anemia and fatigue scales. *J Pain Symptom Manage.* 2002;24(6):547-61.

96. Ostelo RW, Deyo RA, Stratford P, et al. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(1):90-4.

Anexos

Anexo I. Guía para la evaluación de instrumentos basados en resultados percibidos por el paciente (*Patient Reported Outcomes*)

Adaptada de khadka et al.³⁵

Propiedad	Definición	Puntuación	Criterio de calidad
Desarrollo del contenido			
Identificación de los ítems	Identificación de los ítems del grupo inicial	A	Completa consulta con pacientes y revisión de la literatura relacionada
		B	Ligera consulta con pacientes, expertos y revisión de la literatura
		C	No se consulta a los pacientes
Selección de los ítems	Selección de los ítems incluidos en el cuestionario definitivo	A	Se ha desarrollado y evaluado mediante análisis de Rasch o análisis factorial, se aporta una justificación de los criterios seguidos para la eliminación de ítems, se han eliminado ítems con efecto "cielo" y "suelo", y la cantidad de respuestas omitidas se ha tenido en cuenta para configurar el conjunto final de ítems
		B	Se han utilizado sólo alguna de las técnicas descritas anteriormente
		C	No se utilizó instrumento piloto o no se justificó la eliminación de ítems.
Propiedades psicométricas			
Categorías de respuesta	El grado en que las categorías de respuesta utilizadas para cuantificar los ítems siguen un orden lógico. La distancia entre los umbrales que separan estas categorías debe ser de entre 1.4 y 5 logits (categorías equidistantes).	A	Las categorías aparecen ordenadas tras solucionar problemas iniciales de categorías desordenadas y estas son equidistantes.
		B	Las categorías aparecen ordenadas tras solucionar problemas iniciales de categorías desordenadas y no son equidistantes.
		C	Categorías desordenadas, sin que se pueda solucionar.
Dimensionalidad	El grado en que el instrumento mide un único concepto. Análisis de los componentes principales basado en dos parámetros: la cantidad de varianza explicada por la medida y el autovalor de la varianza desconocida en el primer contraste.	A	Varianza explicada por la medida $\geq 60\%$ y autovalor de primer contraste ≤ 2.0
		B	Varianza explicada por la medida entre 50%-60% y autovalor de primer contraste ≤ 2.0
		C	Varianza explicada por la medida $< 50\%$, autovalor $\geq 60\%$, subgrupos de ítems indicando multidimensionalidad.
Precisión	La capacidad del instrumento para distinguir distintos grupos de capacidad. Se cuantifica mediante el PSI o el coeficiente de fiabilidad- α (valor mínimo aceptable: PSI=2.0 o fiabilidad= 0.80)	A	≥ 2.50 , $\alpha \geq 0.85$
		B	de 2.00 a 2.49, $\alpha \geq 0.80$ y < 0.85
		C	< 2.00 , $\alpha < 0.80$
Estadísticas de ajuste de los ítems	El nivel de ajuste entre los datos recogidos por los ítems del instrumento y lo previsto por el modelo de Rasch. Dos estadísticas de ajuste: El ajuste interno (Infit) y el ajuste externo (Outfit). Un valor de alguno de ellos fuera del intervalo (0.5, 1.5) se considera inaceptable.	A	Todos los ítems con Infit y Outfit entre 0.7 y 1.3
		B	Uno o dos ítems fuera del intervalo (0.5, 1.5)
		C	Más de dos ítems fuera del intervalo (0.5, 1.5)
Funcionamiento diferencial de los ítems (DIF)	Indica hasta que punto los niveles de capacidad de los diferentes subgrupos de la población de interés difieren para un determinado ítem (<0.5 logits, insignificante; entre 0.50 y 1.0, leve; >1.0 , notable)	A	Todos los ítems con DIF < 0.50 logits
		B	Algunos ítems entre 0.50 y 1.0 logits, máximo de uno con DIF > 1.0 logits
		C	Más de un ítem con DIF > 1.0
Acoplamiento	El grado en que la dificultad de los ítems se ajusta a las capacidades de los participantes. Una diferencia de más de un logit se considera significativa	A	≤ 1.0 logit
		B	>1 y ≤ 2 logits
		C	>2.0 logits
Validez			
Validez concurrente	Correlación entre las medidas del instrumento y alguna medida clínica relacionada	A	Correlación con medidas clínicas apropiadas de ente 0.3 y 0.9
		B	Correlación con medidas clínicas no claramente relacionadas de ente 0.3 y 0.9
		C	Correlación < 0.3 o > 0.9
Validez convergente	Correlación con otro instrumento que mida un constructo similar	A	Correlación con un instrumento relacionado de ente 0.3 y 0.9
		B	Correlación con un instrumento no claramente relacionado de ente 0.3 y 0.9
		C	Correlación < 0.3 o > 0.9
Validez discriminante	Correlación con otro instrumento que mide un constructo diferente	A	Correlación con un instrumento apropiado < 0.3
		B	Correlación con un instrumento no claramente relacionado < 0.3
		C	Correlación > 0.3
Validez para grupos conocidos	Capacidad para discriminar entre grupos diferentes desde un punto de vista clínico	A	Diferencias significativas entre grupos apropiados
		B	Diferencias significativas entre grupos no claramente apropiados
		C	Si diferencias significativas entre grupos
Fiabilidad			
Fiabilidad test-retest	El grado de estabilidad temporal que ha demostrado el instrumento tras ser administrado en dos ocasiones. Se considera buena fiabilidad test-retest in valor de ICC ≥ 0.8	A	ICC ≥ 0.8
		B	ICC entre 0.79 y 0.60
		C	ICC < 0.60
Capacidad de respuesta	La capacidad del instrumento para detectar cambios clínicamente significativos. MID = la mínima diferencia en la puntuación que el paciente percibe como beneficiosa	A	Cambio de la puntuación $> MID$ para medidas repetidas, tamaño del efecto ≥ 1 o se aportan estadísticas relacionadas
		B	Cambio de la puntuación no comparada con el MID, tamaño del efecto entre 0.5 y 1.0 y marco temporal inadecuado
		C	Cambio en la puntuación $< MID$ (tamaño del efecto < 0.5)

A, alto; B, medio; C, bajo.

Anexo II: Informe favorable del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos



Hospital Clínico San Carlos

Informe Dictamen Favorable
Proyecto Investigación Biomédica
 C.P. - C.I. 14/074-E
 11 de marzo de 2014

CEIC Hospital Clínico San Carlos

INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dra. Mar García Arenillas
 Secretaria del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

Que una vez resueltas las aclaraciones solicitadas del proyecto titulado **"Elaboración de un cuestionario para medir la sintomatología visual asociada al uso de videoterminals en el trabajo"** con código interno nº 14/074-E del que son autores la **Dra. Ana Rosa Barrio de Santos y el Dr. Mariano González Pérez** de la Facultad de Óptica y Optometría de la Universidad Complutense de Madrid, ha sido estudiado por este Comité.

Es por ello que el Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicho proyecto.


Lo que firmo en Madrid, a 11 de marzo de 2014



Dra. Mar García Arenillas
 Secretaria del CEIC Hospital Clínico San Carlos

Hospital Clínico San Carlos
 Orden María Logos, s/n - Madrid - 28002 - Madrid - España
 Tel: 91 330 34 33 Fax: 91 330 37 99 Correo electrónico: ceic.hcc@iisg.csic.es

Anexo III. Modelo de consentimiento informado



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Avda de laón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

Sintomatología visual y ocular asociada al uso de videoterminales

Descripción:

Usted ha sido invitado a participar en una investigación sobre los efectos que el uso del ordenador durante el trabajo tiene sobre el funcionamiento de nuestra visión. Esta investigación es realizada por el Óptico-Optometrista colegiado Mariano González Pérez como parte de la tesis doctoral que realiza en la Universidad Complutense de Madrid.

El propósito de esta investigación es evaluar de manera fiable el efecto que el trabajo que realizamos con nuestros ordenadores tiene sobre nuestra salud visual.

Usted fue seleccionado para participar en ésta investigación al formar parte de un grupo de trabajadores que utiliza de manera habitual ordenador en su trabajo y por reunir características idóneas para aportar información útil y de calidad sobre el tema investigado. Se espera que en éste estudio participen alrededor de mil personas como voluntarias.

Si acepta participar en ésta investigación, se le solicitará que:

- Acuda al examen visual que tendrá lugar en su centro de trabajo.
- Cumplimente con el máximo rigor los cuestionarios que se le entregarán.

Participar en éste estudio le tomará una media hora en total.

Riesgos y beneficios:

Al no realizarse ninguna intervención ni emplearse ningún fármaco, no existen riesgos asociados a la participación en el estudio. Simplemente la incomodidad que le pueda suponer cumplir con lo mencionado en el apartado anterior.

El beneficio asociado a su participación en ésta investigación es el de contribuir a mejorar el conocimiento al respecto.

Confidencialidad:

La identidad del participante será protegida mediante un sistema de codificación que permitirá que sólo las personas que evaluarán su visión la conozcan mientras que será desconocida para las personas que administren la información del estudio y ; en ningún caso, se cederá a terceros cumpliendo en todo momento con lo estipulado por la Ley Orgánica 15/99 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal.

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)**

Arcos de Isión s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

Estos datos serán almacenados por un periodo de tres meses posterior a la finalización de éste estudio.

Derechos:

Si ha leído este documento y ha decidido participar, por favor entienda que su participación es completamente voluntaria y que usted tiene derecho a abstenerse de participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna penalización. También tiene derecho a no contestar alguna pregunta en particular. Además, tiene derecho a recibir una copia de este documento.

Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre esta investigación, por favor comuníquese con Mariano González Pérez al 659787391.

De tener alguna duda, queja o reclamación sobre sus derechos como participante en dicho estudio puede dirigirse al vicerrectorado de investigación de la Universidad Complutense de Madrid.

Su firma en este documento significa que ha querido participar después de haber leído y discutido la información presentada en esta hoja de consentimiento.

(Nombre del participante)

(Firma)

(Fecha)

Anexo IV. Cuestionario abierto para usuarios de Pantallas de Visualización de Datos

Molestias visuales asociadas al uso de ordenadores. Encuesta a usuarios

1. ¿Utiliza el ordenador en su trabajo?
2. ¿Cuántos años lleva utilizándolo?
3. De media ¿Cuántas horas al día ha utilizado el ordenador en el trabajo durante las últimas cuatro semanas?
4. De media ¿Cuántas horas a la semana ha utilizado el ordenador en el trabajo durante las últimas cuatro semanas?
5. ¿Depende de su ordenador para hacer su trabajo?
6. Para poder hacer su trabajo ¿Ha necesitado recibir formación relacionada con el uso de ordenadores?
7. Para poder hacer su trabajo ¿Necesita tener experiencia en el uso de ordenadores?
8. En su trabajo, ¿Utiliza el ordenador durante periodos continuos de una hora o más?
9. En su trabajo ¿Realiza tareas con el ordenador que exigen un gran nivel de atención?
10. ¿Qué problema o problemas ha notado en sus ojos o relacionado con la vista mientras trabaja con su ordenador? Descríbalos utilizando sus propias palabras y con todo el detalle posible
11. ¿Cómo cree que le afectan estos problemas? En su trabajo, en su tiempo libre, etc.
12. ¿Ha notado algún problema más? Descríbalos
13. ¿En qué parte de su cabeza nota esos problemas (Ojos, párpados, frente, nuca...)?
14. ¿Sus compañeros y/o familiares le han comentado que creen que pueda tener algún problema con sus ojos? En caso afirmativo ¿Qué le dijeron?
- ¿Sus compañeros y/o familiares le han comentado que creen que pueda tener algún problema con sus ojos?
15. ¿Lo nota siempre con la misma intensidad? ¿En qué situaciones se hace más intenso?
16. ¿Cuándo empezaron los problemas?
17. ¿Ha notado cambios en estos problemas en los últimos 6 meses? ¿Cuáles?
18. ¿Qué hace para intentar aliviar estos problemas?
19. ¿Cómo cree que le van a afectar estas molestias en el futuro?
20. ¿Le ha comentado algún familiar, amigo o compañero de trabajo que tenga algún problema visual con su ordenador que usted no haya experimentado? ¿Cuál?
21. Por favor, indique su sexo:
22. ¿En que idioma se expresa habitualmente?
23. Y, por último, su edad:
24. ¿Desea que utilicemos sus respuestas para nuestra investigación?

Anexo V. Cuestionario para profesionales

Síntomas visuales y oculares relacionados con el uso de ordenadores. Consulta a profesionales

Página 1. Preguntas referidas al profesional que rellena la encuesta

1. ¿Cuántos años lleva trabajando como profesional de la visión?
2. ¿Cuántos pacientes por semana han acudido a su gabinete en los últimos dos meses refiriendo molestias asociadas al uso de su visión mientras trabajan con ordenadores?
3. ¿En qué ciudad ejerce habitualmente su profesión?

Página 2. Detalle a continuación cómo sus pacientes describen los siguientes síntomas:

1. Cefalea:
2. Borrosidad en lejos
3. Borrosidad en distancia intermedia
4. Borrosidad en cerca
5. Ojo seco
6. Quemazón / ardor ocular
7. Dolor / molestia en los ojos
8. Cansancio ocular
9. Lagrimeo
10. Diplopía
11. Molestia producida por luces brillantes
12. Otros...

Anexo VI. Guía para la revisión, por parte de los expertos, de los ítems de la primera fase



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Años de Jalón s/n. 28037 Madrid
Tfno: 91 394 68 94 Fax: 91 394 68 85

Estimados compañeros, como parte del desarrollo del cuestionario CVSS para la valoración de la sintomatología visual y ocular asociada al uso de videoterminales hemos solicitado vuestra colaboración para la primera evaluación del mismo, para lo cual necesitamos que evaluéis distintos aspectos formales de los ítems obtenidos en la primera fase de la investigación. Os resumimos a continuación los criterios bajo los cuales debe realizarse la evaluación, estos criterios han sido extraídos del libro de Norman y Streiner:

A.V.1. Redacción de los ítems

A.V.1.1. Claridad en la redacción:

La redacción de los ítems formulados en el cuestionario no debe ser difícil de comprender para el público general, aplicándose como regla práctica que el enunciado debe ser comprensible para un niño de 12 años.

Para la evaluación de este apartado hay que valorar cada ítem con una puntuación de 1 a 5, en donde 1 corresponde a un enunciado incomprensible, 3 a una redacción apropiada para un niño de 12 años y 5 a una redacción que podría comprender un niño muy pequeño.

1	3	5
Incomprensible	Nivel 12 años	Nivel 6 años

A.V.1.2. Longitud:

En general es preferible que los ítems sean lo más cortos posibles, aunque no tanto garantizando como para que pierdan comprensibilidad.

Para la evaluación de este apartado hay que valorar cada ítem con una puntuación de 1 a 5, en donde 1 corresponde a un enunciado demasiado extenso y 5 a un ítem de entre 10 y 20 caracteres.

1	3	5
Demasiado extenso	Extensión adecuada	10-20 caracteres

A.V.1.3. Ambigüedad:

Imaginemos un cuestionario diseñado para evaluar la atención hospitalaria en la que se formula un ítem compuesto de la raíz "Entendí la información que recibí por parte de:" tras la cual se detalla una lista de profesionales sanitarios y el entrevistado tiene que marcar "Sí" o "No". En este caso, una respuesta negativa en la opción "trabajador social" podría indicar que:

- El paciente no entendió lo que le dijo el trabajador social
- No le atendió ningún trabajador social
- No recuerda si le visitó o no el trabajador social

Aunque las dos últimas respuestas no entraban dentro de las opciones imaginadas al desarrollar el instrumento, la ambigüedad de la pregunta junto con el esquema de respuesta impuesto forzaron al sujeto a responder de forma ambigua.

También debe evitarse el uso de palabras como "a menudo", "últimamente" o "recientemente". Si se quiere preguntar acerca de un periodo de tiempo en concreto, se debe definir explícitamente.

Para la evaluación de este apartado hay que valorar cada ítem con una puntuación de 1 a 5, en donde 1 corresponde a un enunciado muy ambiguo y 5 a una redacción perfectamente clara.

1	3	5
Muy ambiguo	ni ambiguo ni claro	Perfectamente claro

A.V.1.4. Preguntas dobles:

Con pregunta doble nos referimos a aquellos ítems en que hacer dos preguntas a la vez, cada una de las cuales podría ser respondida de manera diferente. Este tipo de preguntas son muy frecuentes en los cuestionarios sobre síntomas físicos y psicológicos, un ejemplo podría ser "Mis ojos se ponen rojos y llorosos".

Algunas personas responden "sí" porque experimentan los dos síntomas, mientras que otros pueden responder afirmativamente

aunque sólo experimenten uno de los dos con la consiguiente merma en la validez del ítem.

Un ejemplo más sutil de pregunta doble sería éste:

"No fumo por temor al cáncer de pulmón"

Verdadero

Falso

La gente que no fume por otros motivos se encontrará en una encrucijada a la hora de responder, ya que pueden no querer responder "Falso" porque esto implicaría que fuman y tampoco van a responder "Verdadero" porque esa no es la razón porque no fuman.

Para la evaluación de este apartado sólo hay que indicar si se trata de una pregunta doble (o múltiple) o no.

A.V.1.5. Jerga:

Los términos correspondientes a la jerga de nuestra profesión pueden colarse en un cuestionario de forma muy insidiosa. Dado que usamos de manera habitual un vocabulario fácilmente entendido por nuestros colegas, es fácil que lo utilicemos también con otros que no lo entiendan.

Algunas palabras pueden no ser entendidas como "diplopía", otras pueden ser entendidas de forma errónea como "Tensión ocular". Incluso palabras que los profesionales sanitarios creen que sus pacientes comprenden como "nutrición", "digestión", "por vía oral" o "tejido" se ha demostrado que en muchos casos no son entendidas correctamente.

Para la evaluación de este apartado sólo hay que indicar si el ítem evaluado contiene vocabulario propio de la jerga de los profesionales sanitarios o no.

A.V.1.6. Preguntas que predisponen a la respuesta:

La inclusión de determinadas palabras en la pregunta puede predisponer a los entrevistados a responder en un determinado sentido, podemos citar como ejemplo los siguientes ítems:

"¿Va a menudo al médico por problemas triviales?"

"¿Piensa que los dentistas ganan mucho dinero?"

ó

"Dado que [cierto producto] ahorraría mucho dinero a su hospital, ¿estaría dispuesto a utilizar [el mencionado producto] en la cirugía de cataratas?"

Para la evaluación de este apartado sólo hay que indicar si la formulación del ítem predispone a responder en un cierto sentido o no.

A.V.1.7. Impresión personal:

En esta parte hay que valorar de 1 (muy mala impresión) a 5 (muy buena impresión) la impresión que el evaluador tiene de este ítem y de la conveniencia de incluirlo en el cuestionario

A.V.1.. Síntoma:

En este apartado debemos seleccionar qué síntoma está siendo investigado por el ítem evaluado, a elegir entre los que figuran en la siguiente lista:

Blefarospasmo

Borrosidad

Borrosidad en cerca

Borrosidad en intermedia

Borrosidad en lejos

Cansancio ocular

Cefalea

Destellos

Diplopía

Discromatopsia

Dolor de ojos

Escozor

Fotofobia

General


General
 Hinchazón
 Hiperemia
 Irritación
 Lagrimeo
 Mareos
 Pesadez
 Picor
 Problemas con LC
 Sequedad
 Somnolencia
 Tensión
 Tirantez

A.V.2. Evaluación:

Junto con la guía de revisión hemos enviado un archivo Excel en el que se ha escrito cada ítem de los generados en la primera fase del proyecto. Como se puede apreciar en la siguiente imagen, el evaluador debe leer cada ítem y evaluar en las casillas situadas a la derecha cada uno de los aspectos a valorar de los ítems.

	Claridad	Longitud	Ambigüedad	Pregunta Doble	Jerga	Predispone	Impresión personal	Síntoma
Ítem 1								
Ítem 2								
Ítem 3								
Ítem 4								
Ítem 5								

Anexo VII. Cuestionario para la revisión, por parte de los usuarios, de los ítems del banco inicial



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Caso 1. Sensación de ardor en los ojos

Si tuvieseis que preguntar a algún amigo o compañero de trabajo sobre esta molestia ¿Cuál de estas dos preguntas utilizaríais (marca la que consideres más apropiada)?

En las últimas cuatro semanas de trabajo ¿con que frecuencia ha realizado menos trabajo del que le hubiera gustado hacer a causa del ardor de ojos?

Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?

Ahora, para la pregunta que has elegido, os mostramos una serie de escalas de respuesta posible.

Por ejemplo, si hemos elegido la segunda pregunta le pediríamos a vuestros compañeros que eligiesen una de las siguientes opciones dentro de esta escala (por ejemplo):

Nada
 Un poco
 Regular
 Bastante
 Mucho

Como hay varias escalas posibles para responder, queremos que nos digáis cual de las siguientes escalas posibles daríais a vuestros compañeros para que respondan a la pregunta que hayáis elegido. Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas:

Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
 No, nada / Si, muy poco / Si, un poco / Si, moderadamente / Si, mucho / Si, muchísimo
 Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
 Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
 Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
 Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Salón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Caso 2. Gente que ve borroso, en general

Si tuvieseis que preguntar a algún amigo o compañero de trabajo sobre esta molestia ¿Cuál de estas tres preguntas utilizaríais (marca la que consideres más apropiada)?

- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que, tras un tiempo con el ordenador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado tras un tiempo con el ordenador no sea capaz de enfocar bien?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que por la mañana ve mejor?

Como hay varias escalas posibles para responder, queremos que nos digáis cual de las siguientes escalas posibles daríais a vuestros compañeros para que respondan a la pregunta que hayáis elegido. Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas:

- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente

En los cuestionarios de este tipo; a veces, en lugar de directamente preguntar por el problema, se escribe una frase y el que responde indica hasta qué punto está de acuerdo con esa afirmación.

Por ejemplo:

Indique hasta qué punto está de acuerdo en desacuerdo con la siguiente afirmación:

- Cuando paso mucho tiempo con el ordenador los párpados me tiemblan:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Totalmente cierta | <input type="checkbox"/> Bastante cierta |
| <input type="checkbox"/> No lo sé | <input type="checkbox"/> Bastante falsa |
| <input type="checkbox"/> Totalmente falsa | |


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Si usaseis este tipo que cuestiones para alguien que ve borroso en general
¿Cuál de las siguientes afirmaciones elegiríais (Elegir 1)?

- Tras un tiempo con el ordenador, noto que tengo que esforzarme para poder conseguir ver bien
- Al final de un día de trabajo, veo peor que un Sábado o un Domingo

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes cuatro usaríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema

Caso 3. Gente que ve borroso de cerca (al leer, al coser, al hacer bricolaje, etc.)

Si tuvieseis que preguntar a algún amigo o compañero de trabajo sobre esta molestia ¿Cuál de estas tres preguntas utilizaríais (marca la que consideres más apropiada)?

- Durante las cuatro últimas semanas de trabajo ¿Ha notado que después de trabajar con el ordenador no pueda leer cómodamente?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que le cueste ver claramente lo que intenta leer?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que al final de la jornada le cueste enfocar de cerca?

Como hay varias escalas posibles para responder, queremos que nos digáis cual de las siguientes escalas posibles daríais a vuestros compañeros para que respondan a la pregunta que hayáis elegido. Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas:


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo

Si, como en el caso 2, usaseis una afirmación en lugar de una pregunta ¿Cuál de las siguientes afirmaciones elegiríais (Elegir 1)?

- Al intentar leer algo después del trabajo me cuesta distinguir la letra pequeña
- Después de trabajar con el ordenador, no puedo leer cómodamente
- Cuando llevo un rato usando el ordenador y fijo la vista, veo borroso
- En días de jornada laboral más prolongada, me cuesta más enfocar de cerca al final del día

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Caso 4. Gente que ve borroso la pantalla del ordenador

Si tuviérais que preguntar a algún amigo o compañero de trabajo sobre esta molestia ¿Cuál de estas siete preguntas utilizaríais (marca la que consideres más apropiada)?

- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Veía borrosas las letras del ordenador?
- En promedio durante las últimas cuatro semanas ¿Con que frecuencia veía las letras del ordenador borrosas?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que no vea claro el ordenador?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que cuando lleva un rato trabajando con el ordenador se desenfocan las letras?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que después de utilizar un rato el ordenador las letras parece que se borran?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo, ¿Ha notado dificultad para distinguir las letras del ordenador y/o de otros documentos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha habido momentos del día en los que la pantalla del ordenador se veía borrosa?

Como hay varias escalas posibles para responder, queremos que nos digáis cual de las siguientes escalas posibles daríais a vuestros compañeros para que respondan a la pregunta que hayáis elegido. Por favor, elegir **1 de**

las siguientes 6 escalas:

- No, nada / Si, muy poco / Si, un poco / Si, moderadamente / Si, mucho / Si, muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Salón s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Si usaseis una afirmación en lugar de una pregunta ¿Cuál de las siguientes afirmaciones elegiríais (Elegir 1)?

- Tengo que aumentar el tamaño de letra del ordenador para trabajar cómodamente
- Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, noto que se desenfocan las letras
- Después de utilizar un rato el ordenador, las letras parece que se borran
- Al cabo de un rato de usar el ordenador me cuesta enfocar los textos más pequeños de la pantalla
- Existen momentos del día en los que veo la pantalla del ordenador borrosa
- Tras un tiempo con el ordenador, tengo el ojo como si tuviera tierra dentro

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa

Caso 5. Gente que ve borroso de lejos

En este caso ¿Cuál de estas seis preguntas utilizaríais (marca la que consideres más apropiada)?

- Durante las cuatro últimas semanas de trabajo ¿Ha notado que después de trabajar con el ordenador le cueste un rato volver a ver bien de lejos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que no vea bien de lejos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que al quitar la vista del ordenador y mirar algo que está más lejos le cueste aclararlo unos segundos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿ha notado que después de un rato mirando la pantalla, cuando mira hacia una ventana, televisión, etc., vea borroso?


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que después de utilizar un rato el ordenador ve como con "vaho" de lejos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Con que frecuencia ha notado que cuando lleva bastante tiempo mirando para el ordenador y levanta la vista ve borroso?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- No, nada / Si, muy poco / Si, un poco / Si, moderadamente / Si, mucho / Si, muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho

Si usaseis una afirmación ¿Cual elegiríais (escoger 1)?

- Cuando llevo bastante tiempo mirando para el ordenador y levanto la vista veo borroso
- Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, parece como que tuviese una "telilla" en los ojos y no veo bien
- Desde que trabajo con ordenador, he notado pérdida de visión de lejos
- Por la mañana veo mejor
- Después de utilizar un rato el ordenador, veo como con "vaho" de lejos
- Después de utilizar un rato el ordenador, veo borroso de lejos
- Al salir de trabajar me cuesta ver de lejos cosas como el número del autobús, los carteles de la carretera, del metro, etc.
- Después de un rato mirando la pantalla, cuando miro hacia una ventana, televisión, etc. noto que veo borroso
- Cuando cojo el coche al salir de trabajar me cuesta mucho ver los carteles de la carretera
- Después de trabajar con el ordenador, me cuesta un rato volver a ver bien de lejos
- Los fines de semana veo mejor cuando me quito las gafas que si me las quito entre semana



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Salón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa

Caso 6. Cansancio en la vista

¿Cuál de estas dos preguntas utilizaríais (elegir una)?

- En las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Se le cansa la vista mientras trabaja con el ordenador?
- En las últimas cuatro semanas, ¿Con qué frecuencia ha necesitado descansar la vista no mirando a pantallas?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- No, nada / Si, muy poco / Si, un poco / Si, moderadamente / Si, mucho / Si, muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre

Si usaseis una afirmación ¿Cuál elegiríais (escoger 1)?

- Cuando estoy trabajando noto mucho cansancio en los ojos
- Se me cansa la vista cuando trabajo con el ordenador
- En el trabajo, al ponerme las gafas se me relajan los ojos
- Con frecuencia, tengo la necesidad de cerrar los ojos para que descansan
- Cuando llevo un rato con el ordenador, me apetece estar con los ojos cerrados


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

- En el trabajo, no puedo leer y/o utilizar el ordenador durante mucho tiempo porque se me cansan los ojos
- Cuando estoy trabajando con el ordenador, tengo que descansar la vista no mirando a pantallas
- Cuando vuelvo del trabajo y uso el ordenador en casa noto cansancio en los ojos
- Llevo gafas cuando trabajo con el ordenador para poder aguantar más tiempo trabajando con él
- Cuando estoy mucho tiempo delante del ordenador noto la sensación de tener que mirar hacia otro lado y luego mirar a la pantalla
- Cuando uso mucho el ordenador noto como si los ojos se me cerraran solo
- Alivio mis molestias en los ojos poniéndome algo frío sobre ellos
- Desde que trabajo con ordenador, tengo una mirada que transmite cansancio
- Después de trabajar tengo la vista muy cansada y no me dan ganas de hacer otra actividad

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa

Caso 7. Dolor de cabeza

¿Cuál de estas siete preguntas utilizaríais (elegir una)?

- En las últimas cuatro semanas, ¿ha notado que le duela la cabeza mientras trabaja con el ordenador?
- En promedio durante las últimas cuatro semanas ¿Con que frecuencia le dolió la cabeza mientras trabajaba con el ordenador?
- En promedio durante las últimas cuatro semanas ¿Con que frecuencia ha notado que le duela la cabeza al final del día?
- Durante las cuatro últimas semanas de trabajo ¿Ha notado que le duela la cabeza al final del día?


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Salón s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

- Durante las últimas cuatro semanas ¿Ha notado que cuando lleva un rato en el ordenador le empieza a doler la cabeza?
- En las últimas cuatro semanas, ¿Ha tenido problemas para descansar por los dolores de cabeza que le produce usar el ordenador?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha tenido que tomar algún analgésico para aliviar las molestias producidas por el uso del ordenador?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre

Si usaseis una afirmación ¿Cual elegiríais (escoger 1)?

- Cuando vuelvo del trabajo y uso el ordenador en casa noto que me duele la cabeza
- Tengo jaquecas después de finalizar la jornada de trabajo
- Cuando llevo un rato en el ordenador, noto que me empieza a doler la cabeza
- Me duele la cabeza mientras trabajo con el ordenador

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Caso 8. Gente que a veces ve doble las letras, en relieve, se salta con frecuencia de renglón...

Aunque no lo parezca, todas estas molestias tienen un mismo origen. Por favor, elige una sola de las siguientes preguntas para preguntar por ello a tus compañeros:

- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que cuando utiliza el ordenador se salta de renglón?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado tras un tiempo con el ordenador se le mueven las letras?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que las letras de la pantalla y/o de otros documentos se vean como en relieve?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el ordenador llega un momento en que acaba viendo las letras dobles?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo

Si usaseis una afirmación ¿Cual elegiríais (escoger 1)?

- Cuando estoy trabajando con el ordenador, me salto de renglón con frecuencia
- Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, las letras parece que se mueven
- Tras un tiempo con el ordenador, las letras de la pantalla y/o de otros documentos se ven como en relieve
- Se me mezclan las letras


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Salón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

- Cuando paso mucho tiempo con el ordenador llega un momento en que acabo viendo las letras doble

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema

Caso 9. Dolor de ojos

¿Cuál de estas cinco preguntas utilizaríais (elegir una)?

- ¿Ha notado que al llegar a casa después del trabajo le molesten los ojos, incluso para ver la tele?
- Durante las últimas cuatro semanas ¿ha notado que le duela la vista trabajando con el ordenador y/o después de trabajar?
- Durante las últimas cuatro semanas ¿Ha notado que le duelan los ojos en el trabajo?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado dolor alrededor de los ojos cuando esta delante del ordenador?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha tenido que tomar algún analgésico para aliviar las molestias producidas por el uso del ordenador?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- No, nada / Si, muy poco / Si, un poco / Si, moderadamente / Si, mucho / Si, muchísimo
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Si usaseis una afirmación ¿Cuál elegiríais (escoger 1)?

- Si paso mucho tiempo con el ordenador, llega un momento en que noto dolor en los ojos
- Cuando llevo un rato con el ordenador los ojos me empiezan a doler
- Cuando estoy con el ordenador me duele la vista
- Al llegar a casa después del trabajo me molestan los ojos incluso para ver la tele

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa

Caso 10. Escozor en los ojos

¿Cuál de estas dos preguntas utilizaríais (elegir una)?

- En promedio durante las últimas cuatro semanas ¿Con que frecuencia ha tenido que frotarse los ojos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras esta delante del ordenador?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Salón s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Si usaseis una afirmación ¿Cuál elegiríais (escoger 1)?

- Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, noto escozor en los
- Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, tengo que frotarme los ojos
- Cuando estoy mucho tiempo delante del ordenador noto algo de escozor en la vista

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa

Caso 11. Gente a la que le molestan las luces

¿Cuál de estas cuatro preguntas utilizaríais (elegir una)?

- En promedio durante las últimas cuatro semanas ¿Con qué frecuencia ha tenido que apagar alguna luz para que no le molesten los ojos?
- Durante las últimas cuatro semanas, después del trabajo ¿Ha notado que vea como "rebordes" en las luces?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le deslumbren las luces?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le molesten las luces?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo

Si usaseis una afirmación ¿Cual elegiríais (escooger 1)?

- Procuero ajustar la intensidad de la luz de la pantalla para no notar molestias en mis ojos
- La luz artificial hace que las molestias que siento en la vista aumenten
- Existe mala iluminación en mi lugar de trabajo
- En el trabajo, si utilizo el ordenador durante mucho tiempo me molesta mucho la luz
- Tras un tiempo con el ordenador, me molestan las luces
- Tras un tiempo con el ordenador, me deslumbran las luces
- Al final del día, después de trabajar, veo como "rebordes" en las luces
- Al final del día, tengo que apagar la luz para que no me molesten los ojos

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa





ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Salón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Caso 12. Ojos llorosos

¿Cuál de estas tres preguntas utilizaríais (elegir una)?

- En las últimas cuatro semanas, ¿le lloraron los ojos mientras trabajaba con el ordenador?
- En promedio durante las últimas cuatro semanas ¿Con que frecuencia le lloraron los ojos mientras trabajaba con el ordenador?
- Durante las últimas cuatro semanas ¿ha notado que le lloren los ojos cuando lleva un rato trabajando con el ordenador?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo

Si usaseis una afirmación ¿Cual elegiríais (escoger 1)?

- Cuando llevo un rato con el ordenador los ojos me empiezan a llorar
- Los ojos me lloran cuando trabajo con el ordenador
- En el trabajo, hay días que no paro de secarme el ojo, sobre todo cuando ponen el aire acondicionado o la calefacción

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Caso 13. Gente que nota pesadez en los ojos

¿Cuál de estas dos preguntas utilizaríais (elegir una)?

- Durante las cuatro últimas semanas de trabajo ¿Ha notado que le pesen los ojos mientras y/o después de trabajar con el ordenador?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el ordenador?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- No, nada / Si, muy poco / Si, un poco / Si, moderadamente / Si, mucho / Si, muchísimo
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho

Si usaseis una afirmación ¿Cuál elegiríais (escoger 1)?

- Cuando llevo un rato con el ordenador, noto como un peso encima de la bola de los ojos
- Tras un tiempo con el ordenador, noto los ojos pesados
- Al final de la jornada de trabajo noto que me pesan los ojos

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

 Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Caso 14. Picor en los ojos

¿Cuál de estas tres preguntas utilizaríais (elegir una)?

- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le piquen los ojos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo, ¿Ha notado picor de ojos?
- En promedio durante las últimas cuatro semanas ¿Con qué frecuencia ha notado picor en el lagrimal?

 Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias
- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo

Caso 15. Problemas con las lentillas

Si usaseis una afirmación ¿Cuál elegiríais (escoger 1)?

- En el trabajo, si utilizo el ordenador durante mucho tiempo se me pegan las lentillas
- Cuando estoy mucho tiempo delante del ordenador tengo la sensación de que las lentillas se me han movido
- Creo que tendré que dejar de usar lentillas cuando trabaje con el ordenador
- Cuando utilizo las lentillas para trabajar con el ordenador, termino con los ojos muy irritados

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa

Caso 16. Gente que parpadea mucho al trabajar con el ordenador

¿Cuál de estas tres preguntas utilizaríais (elegir una)?

- Durante las cuatro últimas semanas de trabajo ¿Ha notado que cuando trabaja con el ordenador tenga que parpadear varias veces para ver mejor?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que cuando trabaja con el ordenador tiene que parpadear porque se le resecan los ojos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que cuando usa el ordenador tenga que parpadear mucho?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre
- No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco / Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo
- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias

Si usaseis una afirmación ¿Cual elegiríais (escoger 1)?

- Cuando estoy trabajando con el ordenador, noto que tengo que parpadear mucho
- Tras un tiempo con el ordenador, noto que tengo que parpadear para poder conseguir ver bien
- Cuando trabajo con el ordenador, tengo que parpadear porque se me resecan los ojos
- Cuando trabajo con el ordenador, tengo que parpadear varias veces para que vea mejor



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Salón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 95

Y ahora, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa

Caso 17. Sequedad en los ojos

¿Cuál de estas siete preguntas utilizaríais (elegir una)?

- En promedio durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Tenía que cerrar los ojos para aliviar la sequedad en sus ojos?
- Durante las últimas cuatro semanas ¿Ha notado mientras trabaja una sensación de "arenilla" en los ojos?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador tenga el ojo como si tuviera arena?
- Durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador parece como si tuviese una pestaña en el ojo?
- En las últimas cuatro semanas, ¿Con que frecuencia ha utilizado gotas (colirio, suero, lágrimas artificiales u otros) para aliviar sus ojos?
- En promedio durante las últimas cuatro semanas ¿Con que frecuencia ha notado los ojos resecos?
- En el trabajo, durante las últimas cuatro semanas ¿Con que frecuencia se ha tenido que aclarar los ojos con agua para reducir las molestias?

Por favor, elegir **1 de las siguientes 6** escalas para responder a la pregunta que hayáis escogido:

- No, nada / Si, muy poco / Si, un poco / Si, moderadamente / Si, mucho / Si, muchísimo
- Nunca-Nada / Pocas veces-Poco / Algunas veces-Moderadamente / Muchas veces-Mucho / Siempre-Muchísimo
- Nada / Un poco / Regular / Bastante / Mucho
- Nunca / Raramente / Frecuentemente / Constantemente
- Nunca / Casi nunca / Poco tiempo / Parte del tiempo / Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

- Nunca / Casi nunca / Unas pocas veces / Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces / Incapaz de trabajar, debido a estas molestias

Si usaseis una afirmación ¿Cual elegiríais (escoger 1)?

- Cuando en el trabajo encienden el aire acondicionado o la calefacción, noto más molestias en mis ojos
- Tras un tiempo con el ordenador, tengo el ojo como si tuviera arena
- Mientras trabajo siento como arenilla dentro de los ojos
- Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos

Y, por última vez, elegir qué escala de las siguientes tres escogeríais para responder a la afirmación que habéis elegido:

- Totalmente cierta / Bastante cierta / No lo sé / Bastante falsa / Totalmente falsa
- Definitivamente cierta / Mayormente cierta / No está seguro/a / Mayormente falsa / Definitivamente falsa
- Es el problema más importante que tengo / Me causa bastantes problemas / Me causa algún problema / No me causa ningún problema



¡GRACIAS!

Anexo VIII. Cuestionario piloto (CVSS77)**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)**Arcos de Jalón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85**Por favor, indique su sexo**

Hombre

Mujer

¿Cuántos años tiene?**¿Utiliza ordenador en su trabajo?**

Sí

No

¿Cuántos años lleva utilizándolo de manera habitual en el trabajo?**De media ¿Cuántas horas al día ha utilizado el ordenador en el trabajo durante las últimas cuatro semanas?**No uso ordenador
diarias

De 0 a 2 horas diarias

De 2 a 4 horas

De 4 a 6 horas diarias

Más de 6 horas al día

De media ¿Cuántas horas a la semana ha utilizado el ordenador en el trabajo durante las últimas cuatro semanas?

De 0 a 10 horas

Entre 10 y 20 horas

Más de 20 horas

¿Depende de su ordenador para hacer su trabajo?

Sí

No



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Áreas de León s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

Para poder hacer su trabajo ¿Ha necesitado recibir formación relacionada con el uso de ordenadores?

Si No

Para poder hacer su trabajo ¿Necesita tener experiencia en el uso de ordenadores?

Si No

En su trabajo, ¿Utiliza el ordenador durante periodos continuos de una hora o más?

Si No

En su trabajo ¿Realiza tareas con el ordenador que exigen un gran nivel de atención?

Si No



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de León s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO DURANTE SUS ÚLTIMAS CUATRO SEMANAS DE TRABAJO

Si usa gafas o lentes de contacto habitualmente en su trabajo, por favor responda a todas las preguntas pensando en como se siente cuando si los lleva puestos.

A1. ¿Ha notado que cuando pasa bastante tiempo delante del ordenador los párpados le tiemblan?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Nunca | 2. Raramente |
| 3. Frecuentemente | 4. Constantemente |

A2. ¿Ha notado que a veces se le emborronan las letras del ordenador mientras trabaja con él?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A3. ¿Ha notado que no vea bien de lejos?

- | | | |
|------------------|-----------------------|----------------------|
| 1. Nunca-Nada | 2. Pocas veces-Poco | 3. Algunas veces |
| 4. Moderadamente | 5. Muchas veces-Mucho | 6. Siempre-Muchísimo |

A4. ¿Nota sus ojos cansados durante o después del trabajo con ordenador?

- | | | | |
|-----------------|-----------------|----------------|---------------------|
| 1. Nunca | 2. Casi nunca | 3. Poco tiempo | 4. Parte del tiempo |
| 5. Mucho tiempo | 6. Casi siempre | 7. Siempre | |

A5. ¿Ha notado que le duela la cabeza al final del día?

- | | | | |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|
| 1. Nunca | 2. Raramente | 3. Frecuentemente | 4. Constantemente |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jerón s/n 28037 Madrid
Tfno: 91 394 08 94 Fax 91 394 08 85

A6. ¿Se aprecian reflejos sobre la pantalla del ordenador con el que trabaja?

- | | | |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 6. Sí, muchísimo | 5. Sí, mucho | 4. Sí, moderadamente |
| 3. Sí, un poco | 2. Sí, muy poco | 1. No, nada |

A7. Mientras lee o escribe con su ordenador ¿En ocasiones cierra un ojo?

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 4. Constantemente | 3. Frecuentemente | 2. Raramente | 1. Nunca |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|

A8. ¿Suele confundir los colores?

- | | | | |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|
| 1. Nunca | 2. Raramente | 3. Frecuentemente | 4. Constantemente |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|

A9. ¿Ha notado que le duelan los ojos en el trabajo?

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 4. Constantemente | 3. Frecuentemente | 2. Raramente | 1. Nunca |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|

A10. Cuando está leyendo en la pantalla del ordenador un texto oscuro sobre un fondo claro ¿Le molesta la luz de la pantalla?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A11. ¿Cómo calificaría la iluminación general en su lugar de trabajo?

- | | |
|---|---------------|
| 4. Excesiva | 1. Adecuada |
| 2. A veces adecuada, a veces inadecuada | 3. Inadecuada |



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Árcos de Jafón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

A12. ¿Le cuesta recordar lo que lee en la pantalla mientras trabaja con el ordenador?

- | | | |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 6. Sí, muchísimo | 5. Sí, mucho | 4. Sí, moderadamente |
| 3. Sí, un poco | 2. Sí, muy poco | 1. No, nada |

A13. ¿La posición con la que trabaja en el ordenador es cómoda?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A14. ¿Ha notado que cuando pasa bastante tiempo delante del ordenador los párpados se le hinchan?

- | | | | |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|
| 1. Nunca | 2. Raramente | 3. Frecuentemente | 4. Constantemente |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|

A15. ¿Ha notado que se le pongan los ojos rojos cuando trabaja con el ordenador?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A16. Durante o después de un día de trabajo habitual ¿nota usted lagrimeo?

- | | | |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 6. Sí, muchísimo | 5. Sí, mucho | 4. Sí, moderadamente |
| 3. Sí, un poco | 2. Sí, muy poco | 1. No, nada |

A17. ¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el ordenador?

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 4. Constantemente | 3. Frecuentemente | 2. Raramente | 1. Nunca |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|

A18. ¿Ha notado picor de ojos?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Áncos de León s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

A19. ¿Ha notado mientras trabaja una sensación de "arenilla" en los ojos?

1. Nunca-Nada 2. Pocas veces-Poco 3. Algunas veces-Moderadamente
 4. Muchas veces-Mucho 5. Siempre-Muchísimo

A20. ¿Ha notado que cuando usa el ordenador tenga que parpadear mucho?

1. Nunca 2. Raramente 3. Frecuentemente 4. Constantemente

A21. ¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?

4. Constantemente 3. Frecuentemente 2. Raramente 1. Nunca

A22. ¿Ha notado que, tras un tiempo con el ordenador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien?

6. Sí, muchísimo 5. Sí, mucho 4. Sí, moderadamente
 3. Sí, un poco 2. Sí, muy poco 1. No, nada

A23. ¿Ha notado que después de trabajar con el ordenador no pueda leer cómodamente?

1. Nunca 2. Raramente 3. Frecuentemente 4. Constantemente

A24. ¿Ha notado dificultad para distinguir las letras del ordenador y/o de otros documentos?

4. Constantemente 3. Frecuentemente 2. Raramente 1. Nunca

A25. ¿Ha notado que al quitar la vista del ordenador y mirar algo que está más lejos le cueste aclararlo unos segundos?

1. Nunca 2. Raramente 3. Frecuentemente 4. Constantemente



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arco de Jafón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

A26. ¿Las condiciones ambientales (temperatura y humedad) habituales en su puesto de trabajo son confortables?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A27. Mientras trabaja con su ordenador ¿Tiene la impresión de leer muy despacio?

- | | | |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 6. Sí, muchísimo | 5. Sí, mucho | 4. Sí, moderadamente |
| 3. Sí, un poco | 2. Sí, muy poco | 1. No, nada |

A28. Mientras lee o escribe con su ordenador ¿tiene la sensación de que se ponga bizco?

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 4. Constantemente | 3. Frecuentemente | 2. Raramente | 1. Nunca |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|

A29. ¿Ha notado que cuando lleva un rato con el ordenador le empieza a doler la cabeza?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A30. ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el ordenador llega un momento en que se acaba viendo las letras dobles?

- | | | |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 6. Sí, muchísimo | 5. Sí, mucho | 4. Sí, moderadamente |
| 3. Sí, un poco | 2. Sí, muy poco | 1. No, nada |

A31. ¿Ha notado que le duela la vista trabajando con el ordenador y/o después de trabajar?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)**

Árcos de León s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 84 Fax 91 394 68 85

A32. ¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras esta delante del ordenador?

1. Nunca 2. Raramente 3. Frecuentemente 4. Constantemente

A33. ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le molesten las luces?

1. Nunca 2. Casi Nunca 3. Unas Pocas Veces
4. Varias Veces 5. Muchas Veces 6. Muchísimas Veces

A34. En promedio, durante las últimas cuatro semanas de trabajo ¿Con que frecuencia ha notado los ojos reseco?

4. Constantemente 3. Frecuentemente 2. Raramente 1. Nunca

A35. ¿Ha notado que le lloren los ojos cuando lleva un rato trabajando con el ordenador?

6. Sí, muchísimo 5. Sí, mucho 4. Sí, moderadamente
3. Sí, un poco 2. Sí, muy poco 1. No, nada


ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

 Arcos de Jellón s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

A CONTINUACIÓN, TENIENDO EN CUENTA SUS SENSACIONES DURANTE LAS CUATRO ÚLTIMAS SEMANAS, INDIQUE HASTA QUE PUNTO HA EXPERIMENTADO LAS SIGUIENTES MOLESTIAS

	1. Nada	2. Muy Poco	3. Un Poco	4. Moderadamente	5. Mucho	6. Muchísimo
B1. Somnolencia	0	0	0	0	0	0
B2. Visión borrosa de lejos (p.ej: al conducir)	0	0	0	0	0	0
B3. Sequedad en los ojos	0	0	0	0	0	0
B4. Picor	0	0	0	0	0	0
B5. Pesadez en los ojos	0	0	0	0	0	0
B6. Visión borrosa en distancias cercanas (Ej.: leer, coser,...)	0	0	0	0	0	0
B7. Ojos llorosos	0	0	0	0	0	0
B8. Ojos rojos	0	0	0	0	0	0
B9. Molestia en los ojos	0	0	0	0	0	0
B10. Quemazón	0	0	0	0	0	0
B11. Visión borrosa en distancias intermedias (Ej.: La pantalla del ordenador)	0	0	0	0	0	0
B12. Dolor de cabeza	0	0	0	0	0	0
B13. Cansancio en los ojos	0	0	0	0	0	0
B14. Dificultad para ver con claridad	0	0	0	0	0	0
B15. Dolor de cuello	0	0	0	0	0	0
B16. Dolor de hombros	0	0	0	0	0	0



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Áreas de León s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 84 Fax 91 394 68 85

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.

Si usa gafas o lentes de contacto habitualmente en su trabajo, por favor responda a todas las preguntas pensando en cómo se siente cuando si los lleva puestos.

C1. Después de trabajar con el ordenador, no puedo leer cómodamente

- | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|
| 1. Totalmente falsa | 2. Bastante falsa | 3. No lo sé |
| 4. Totalmente cierta | 5. Bastante cierta | |

C2. Veo borrosas las letras del ordenador

- | | | |
|----------------------|---------------------|-------------|
| 5. Totalmente cierta | 4. Bastante cierta | 3. No lo sé |
| 2. Bastante falsa | 1. Totalmente falsa | |

C3. Al cabo de un rato de usar el ordenador, me cuesta enfocar los textos más pequeños de la pantalla

- | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|
| 1. Totalmente falsa | 2. Bastante falsa | 3. No lo sé |
| 4. Totalmente cierta | 5. Bastante cierta | |

C4. Desde que trabajo con ordenador, he notado pérdida de visión de lejos

- | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|
| 1. Totalmente falsa | 2. Bastante falsa | 3. No lo sé |
| 4. Totalmente cierta | 5. Bastante cierta | |

C5. Después de utilizar un rato el ordenador, veo borroso de lejos

- | | | |
|----------------------|---------------------|-------------|
| 5. Totalmente cierta | 4. Bastante cierta | 3. No lo sé |
| 2. Bastante falsa | 1. Totalmente falsa | |



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jelón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

C6. Se me cansa la vista cuando trabajo con el ordenador

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C7. Me duele la cabeza mientras trabajo con el ordenador

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C8. Al final del día, después de trabajar, veo como "rebordes" en las luces

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C9. Se me mezclan las letras

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C10. Cuando llevo un rato con el ordenador los ojos me empiezan a llorar

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C11. Cuando llevo un rato con el ordenador los ojos me empiezan a doler

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Áreas de León s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

C12. Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, noto escozor en los ojos

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C13. Procuero ajustar la intensidad de la luz de la pantalla para no notar molestias en mis ojos

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C14. Se me ponen los ojos rojos mientras trabajo con el ordenador

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C15. Los ojos me lloran cuando trabajo con el ordenador

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C16. Al final de la jornada de trabajo noto que me pesan los ojos

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C17. Creo que tendré que dejar de usar lentillas cuando trabaje con el ordenador

5. No uso lentillas para trabajar por este motivo
4. Uso lentillas para trabajar y es totalmente cierta



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Árcos de Jelón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

- 3. Uso lentillas para trabajar y es bastante cierta
- 2. Uso lentillas para trabajar y es bastante falsa
- 1. Uso lentillas para trabajar y es totalmente falsa
- 0. No uso lentillas para trabajar por otros motivos

C18. Cuando estoy trabajando con el ordenador, noto que tengo que parpadear mucho

- 5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
- 2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C19. Mientras trabajo siento como arenilla dentro de los ojos

- 1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
- 4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C20. Me entra sueño cuando trabajo con el ordenador

- 1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
- 4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C21. Tras un tiempo con el ordenador, noto que tengo que esforzarme para ver bien

- 5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
- 2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C22. Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, tengo que frotarme los ojos

- 5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
- 2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arco de León s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

C23. Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C24. Tras un tiempo con el ordenador, me molestan las luces

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C25. Cuando utilizo las lentillas para trabajar con el ordenador, termino con los ojos muy irritados

3. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 5. No lo sé
6. Bastante falsa 7. Totalmente falsa
1. No uso lentillas para trabajar por este motivo
2. No uso lentillas para trabajar por otros motivos

C26. Me duele la espalda cuando trabajo con el ordenador

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

Universidad Complutense de Madrid 2011. Todos los derechos reservados

Anexo IX. Cuestionario CVSS36



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Avda de Madrid s/n 28027 Madrid
Tfno. 91 394 66 94 Fax 91 394 68 95

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO DURANTE SUS ÚLTIMAS CUATRO SEMANAS DE TRABAJO

Si usa gafas o lentes de contacto habitualmente en su trabajo, por favor responda a todas las preguntas pensando en como se siente cuando si los lleva puestos.

A2. ¿Ha notado que a veces se le emborronan las letras del ordenador mientras trabaja con él?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A4. ¿Nota sus ojos cansados durante o después del trabajo con ordenador?

- | | | | |
|-----------------|-----------------|----------------|---------------------|
| 1. Nunca | 2. Casi nunca | 3. Poco tiempo | 4. Parte del tiempo |
| 5. Mucho tiempo | 6. Casi siempre | 7. Siempre | |

A9. ¿Ha notado que le duelan los ojos en el trabajo?

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 4. Constantemente | 3. Frecuentemente | 2. Raramente | 1. Nunca |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|

A15. ¿Ha notado que se le pongan los ojos rojos cuando trabaja con el ordenador?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A17. ¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el ordenador?

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 4. Constantemente | 3. Frecuentemente | 2. Raramente | 1. Nunca |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|

A18. ¿Ha notado picor de ojos?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Áreas de León s/n 28037 Madrid
Tfno. 91.394 68 84 Fax 91.394 68 85

A19. ¿Ha notado mientras trabaja una sensación de "arenilla" en los ojos?

1. Nunca-Nada 2. Pocas veces-Poco 3. Algunas veces-Moderadamente
4. Muchas veces-Mucho 5. Siempre-Muchísimo

A20. ¿Ha notado que cuando usa el ordenador tenga que parpadear mucho?

1. Nunca 2. Raramente 3. Frecuentemente 4. Constantemente

A21. ¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?

4. Constantemente 3. Frecuentemente 2. Raramente 1. Nunca

A22. ¿Ha notado que, tras un tiempo con el ordenador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien?

6. Sí, muchísimo 5. Sí, mucho 4. Sí, moderadamente
3. Sí, un poco 2. Sí, muy poco 1. No, nada

A23. ¿Ha notado que después de trabajar con el ordenador no pueda leer cómodamente?

1. Nunca 2. Raramente 3. Frecuentemente 4. Constantemente

A24. ¿Ha notado dificultad para distinguir las letras del ordenador y/o de otros documentos?

4. Constantemente 3. Frecuentemente 2. Raramente 1. Nunca

A28. Mientras lee o escribe con su ordenador ¿tiene la sensación de que se ponga bizco?

4. Constantemente 3. Frecuentemente 2. Raramente 1. Nunca



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jafón s/n 28037 Madrid
 Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

A30. ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el ordenador llega un momento en que se acaba viendo las letras dobles?

- | | | |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 6. Sí, muchísimo | 5. Sí, mucho | 4. Sí, moderadamente |
| 3. Sí, un poco | 2. Sí, muy poco | 1. No, nada |

A31. ¿Ha notado que le duela la vista trabajando con el ordenador y/o después de trabajar?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A32. ¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras esta delante del ordenador?

- | | | | |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|
| 1. Nunca | 2. Raramente | 3. Frecuentemente | 4. Constantemente |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|

A33. ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le molesten las luces?

- | | | |
|-----------------|-----------------|---------------------|
| 1. Nunca | 2. Casi Nunca | 3. Unas Pocas Veces |
| 4. Varias Veces | 5. Muchas Veces | 6. Muchísimas Veces |

A35. ¿Ha notado que le lloren los ojos cuando lleva un rato trabajando con el ordenador?

- | | | |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 6. Sí, muchísimo | 5. Sí, mucho | 4. Sí, moderadamente |
| 3. Sí, un poco | 2. Sí, muy poco | 1. No, nada |



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arco de León s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 94 Fax 91 394 68 85

A CONTINUACIÓN, TENIENDO EN CUENTA SUS SENSACIONES DURANTE LAS CUATRO ÚLTIMAS SEMANAS, INDIQUE HASTA QUE PUNTO HA EXPERIMENTADO LAS SIGUIENTES MOLESTIAS

	1. Nada	2. Muy Poco	3. Un Poco	4. Moderadamente	5. Mucho	6. Muchísimo
83. Sequedad en los ojos	0	0	0	0	0	0
84. Picor	0	0	0	0	0	0
87. Ojos llorosos	0	0	0	0	0	0
88. Ojos rojos	0	0	0	0	0	0
89. Quemazón	0	0	0	0	0	0

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.

Si usa gafas o lentes de contacto habitualmente en su trabajo, por favor responda a todas las preguntas pensando en cómo se siente cuando si los lleva puestos.

C1. Después de trabajar con el ordenador, no puedo leer cómodamente

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C3. Al cabo de un rato de usar el ordenador, me cuesta enfocar los textos más pequeños de la pantalla

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Arcos de Jelón s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 84 Fax 91 394 68 85

C6. Se me cansa la vista cuando trabajo con el ordenador

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C10. Cuando llevo un rato con el ordenador los ojos me empiezan a llorar

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C11. Cuando llevo un rato con el ordenador los ojos me empiezan a doler

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C12. Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, noto escozor en los ojos

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C16. Al final de la jornada de trabajo noto que me pesan los ojos

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C18. Cuando estoy trabajando con el ordenador, noto que tengo que parpadear mucho

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ÓPTICA (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE)

Áreas de León s/n 28037 Madrid
Tfno. 91 394 68 84 Fax 91 394 68 85

C19. Mientras trabajo siento como arenilla dentro de los ojos

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

C21. Tras un tiempo con el ordenador, noto que tengo que esforzarme para ver bien

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C22. Cuando llevo un rato trabajando con el ordenador, tengo que frotarme los ojos

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

C23. Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos

5. Totalmente cierta 4. Bastante cierta 3. No lo sé
2. Bastante falsa 1. Totalmente falsa

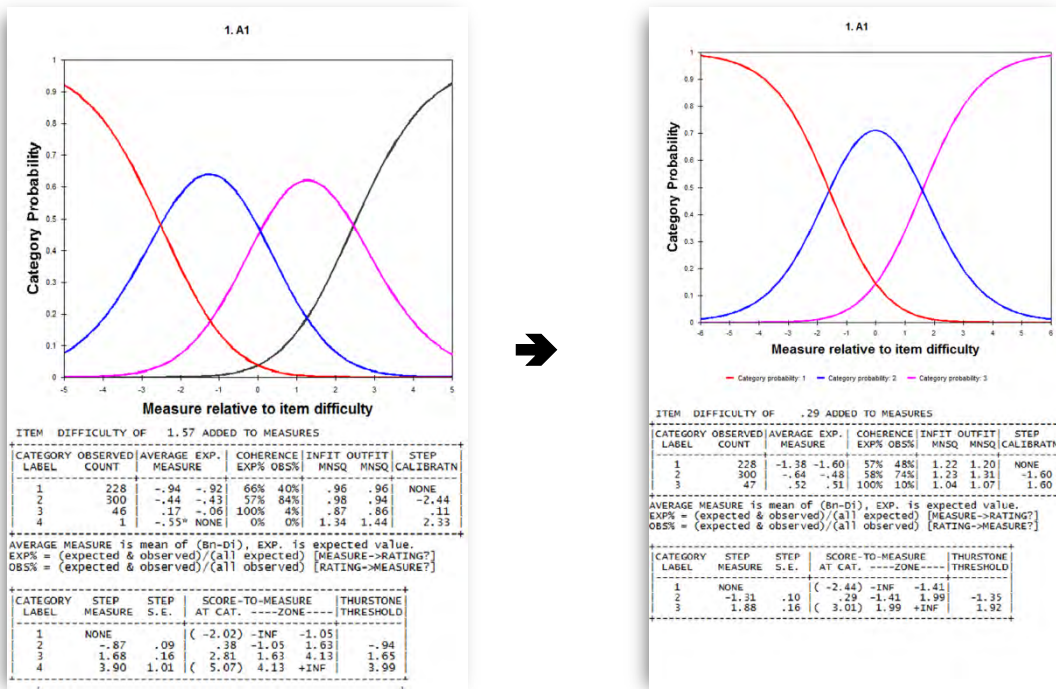
C24. Tras un tiempo con el ordenador, me molestan las luces

1. Totalmente falsa 2. Bastante falsa 3. No lo sé
4. Totalmente cierta 5. Bastante cierta

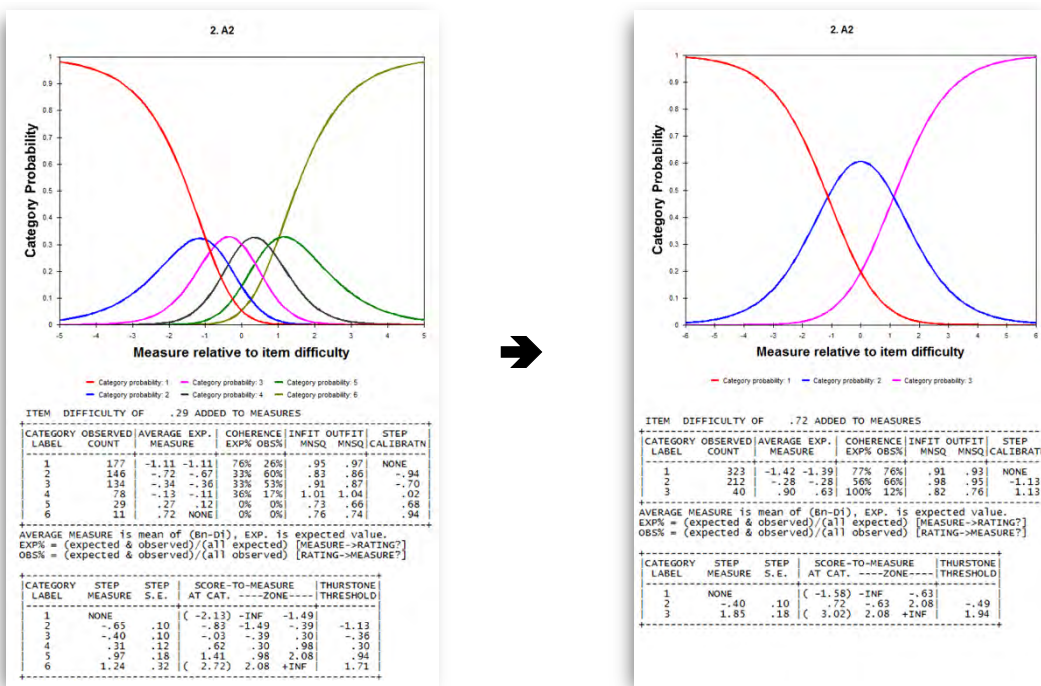
Universidad Complutense de Madrid 2011. Todos los derechos reservados

Anexo X. Optimización de las categorías de respuesta del CVSS77

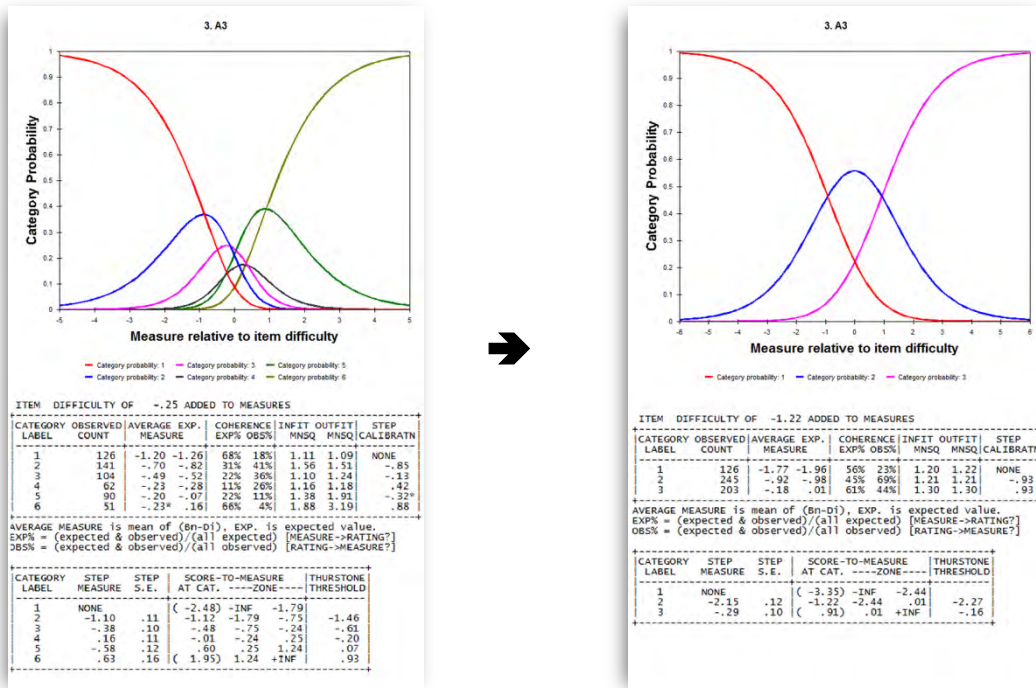
A1. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,2,3,3)



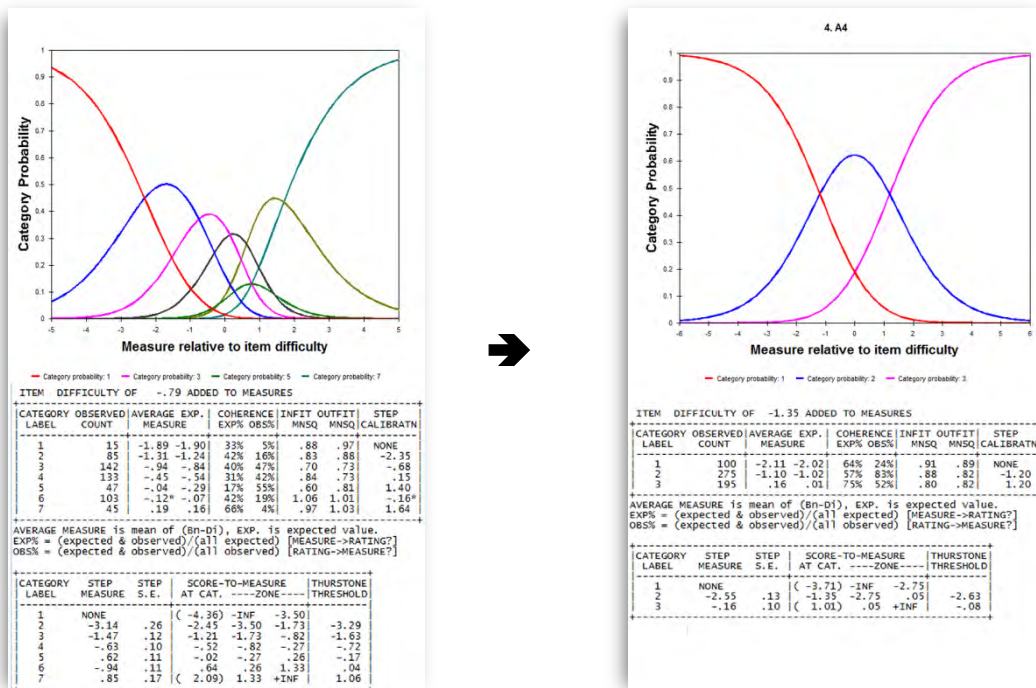
A2. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



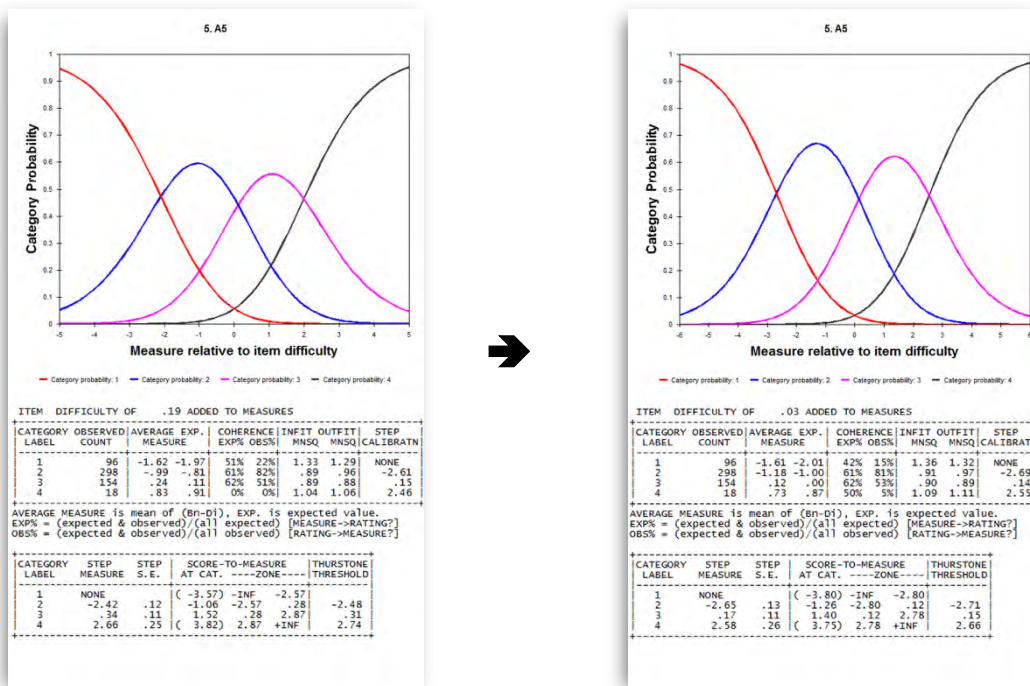
A3. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,2,2,3,3,3)



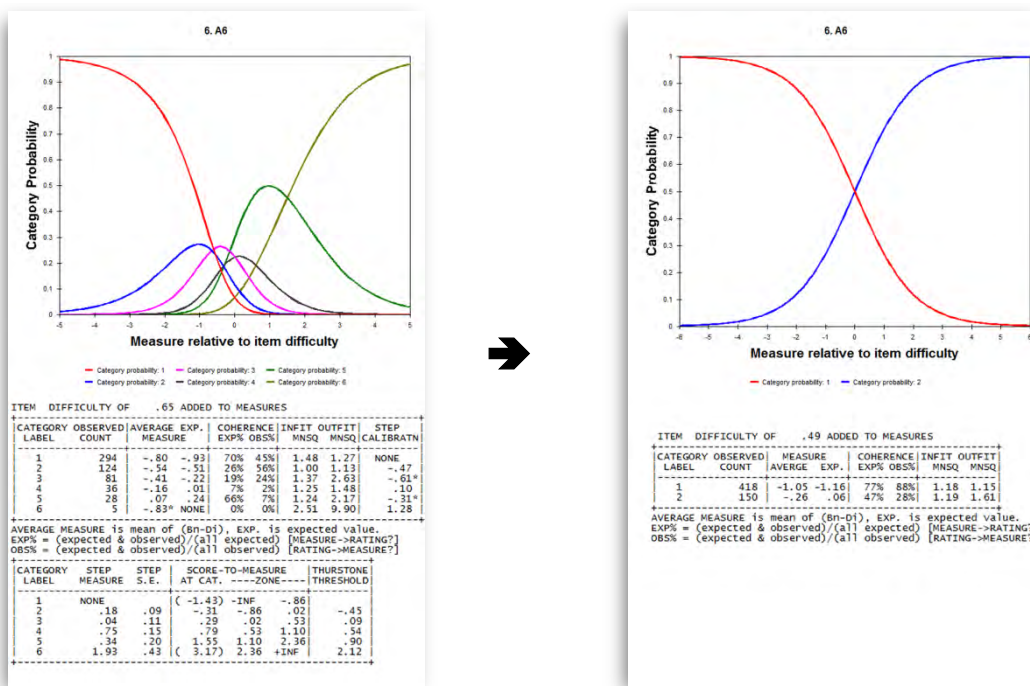
A4. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6,7) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3,3)



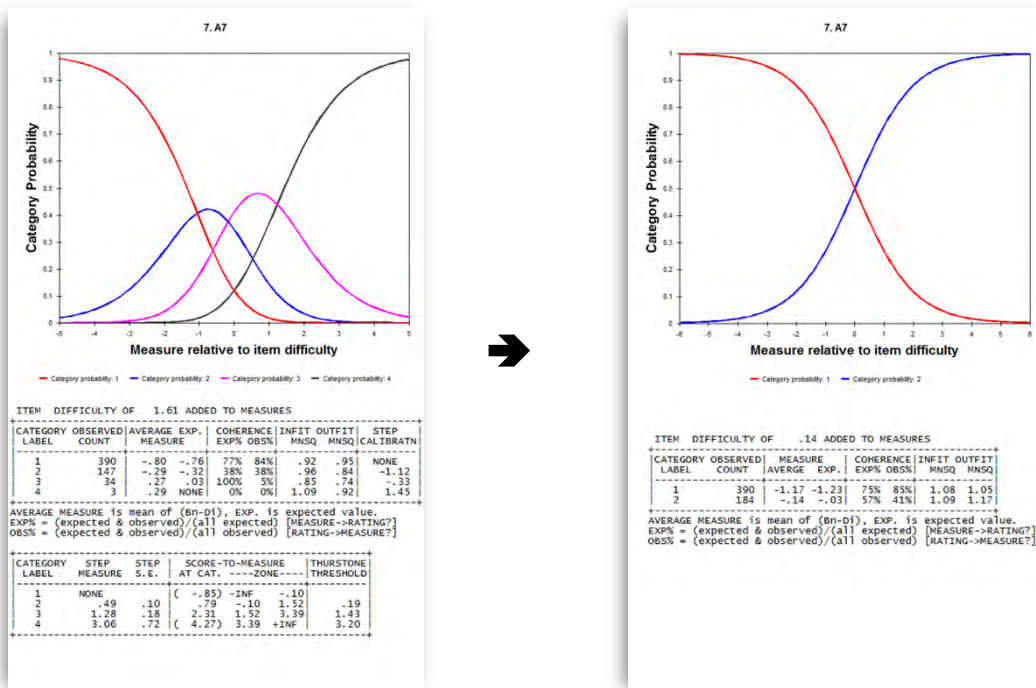
A5. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y no recodificamos



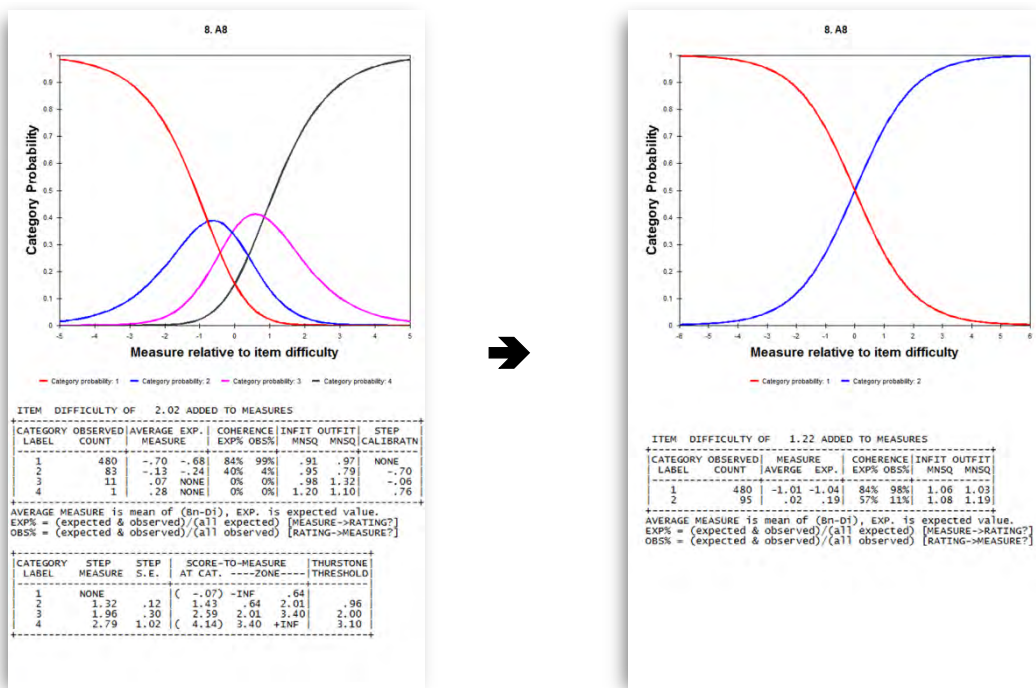
A6. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6.) y recodificamos a (1,1,2,2,2,2)



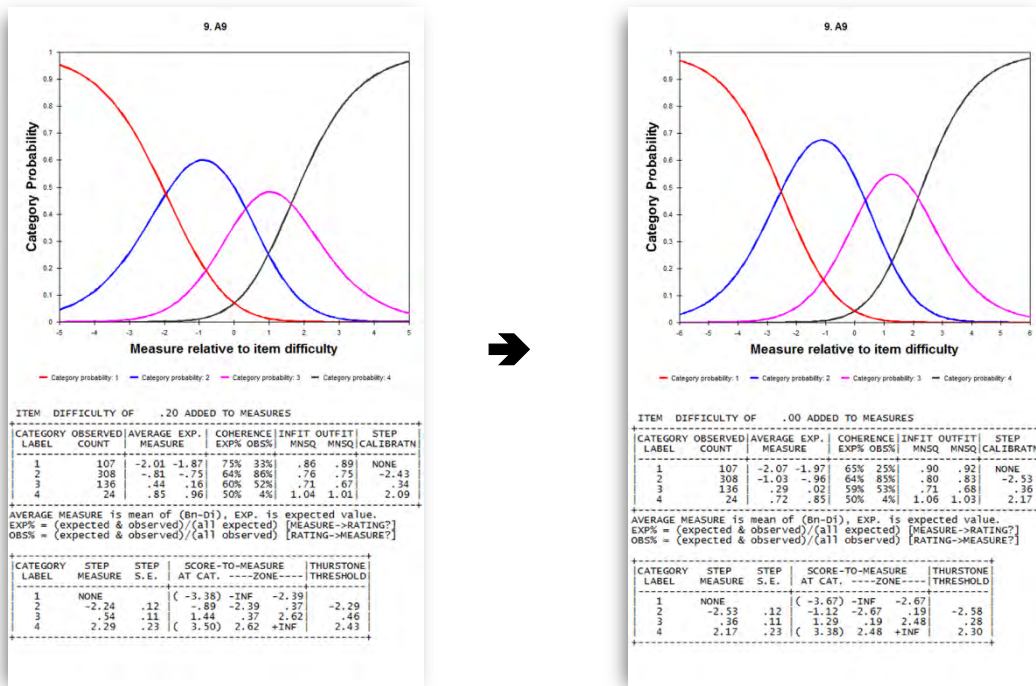
A7. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,2,2,2)



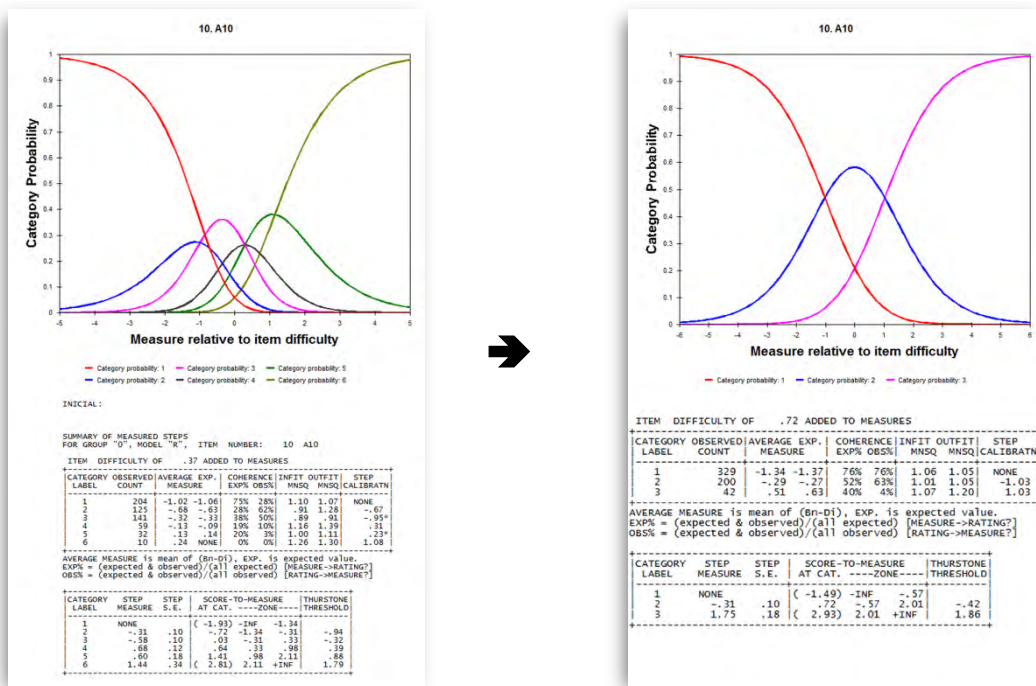
A8. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,2,2,2)



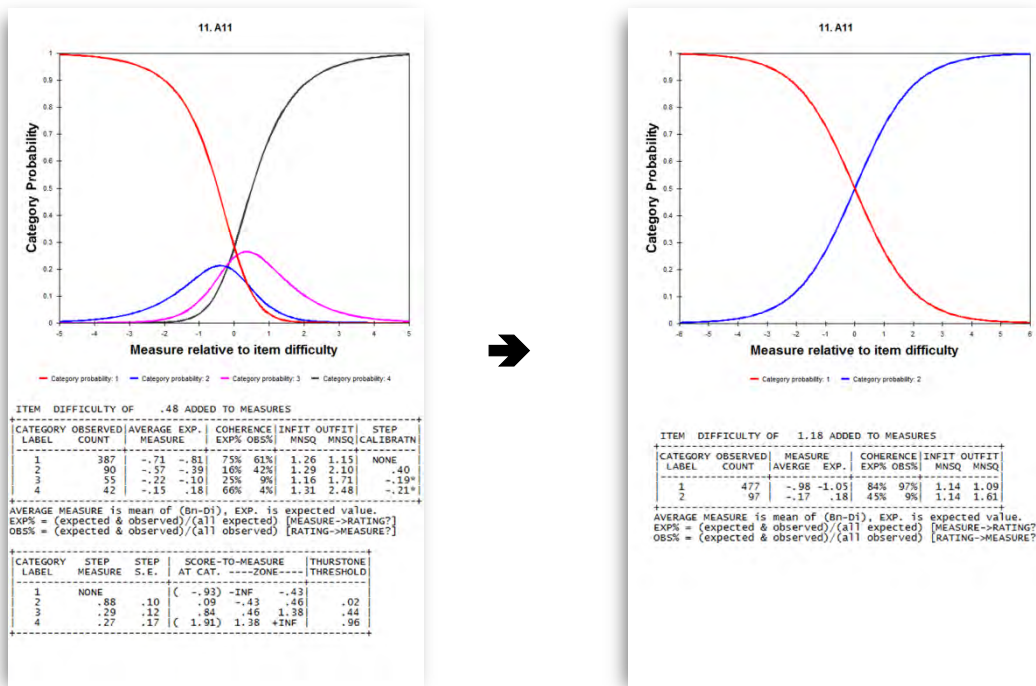
A9. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y no recodificamos



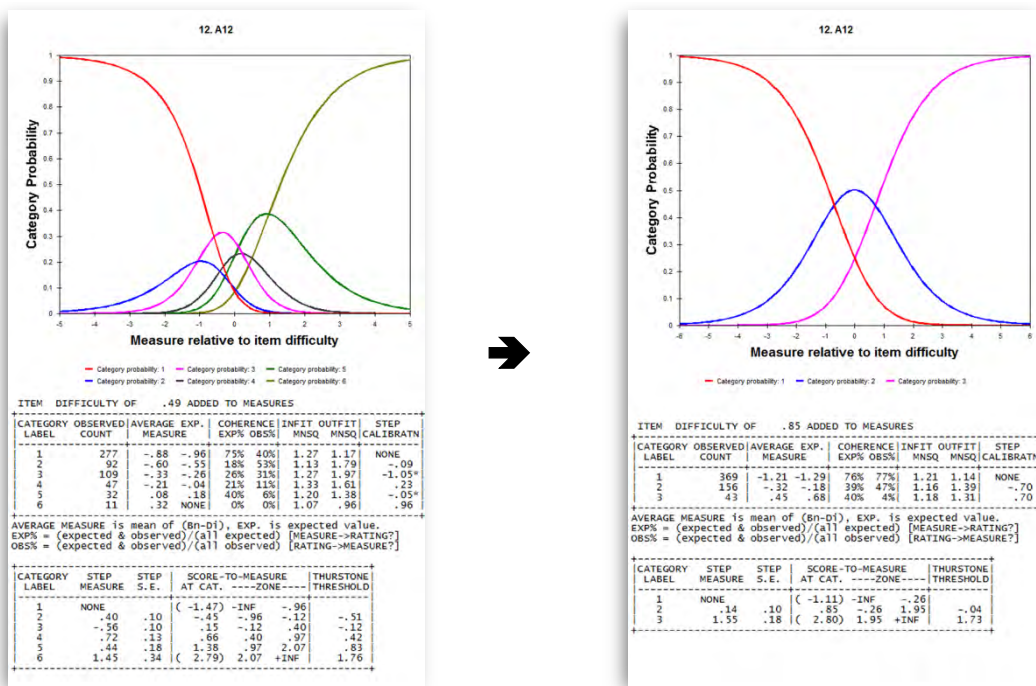
A10. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



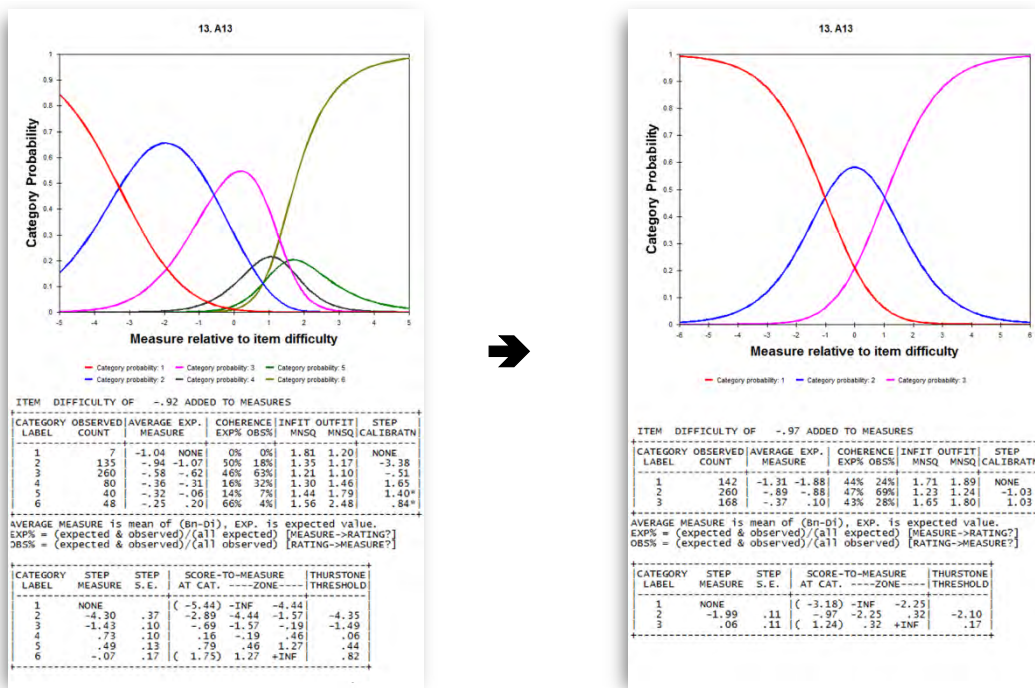
A11. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,1,2,2)



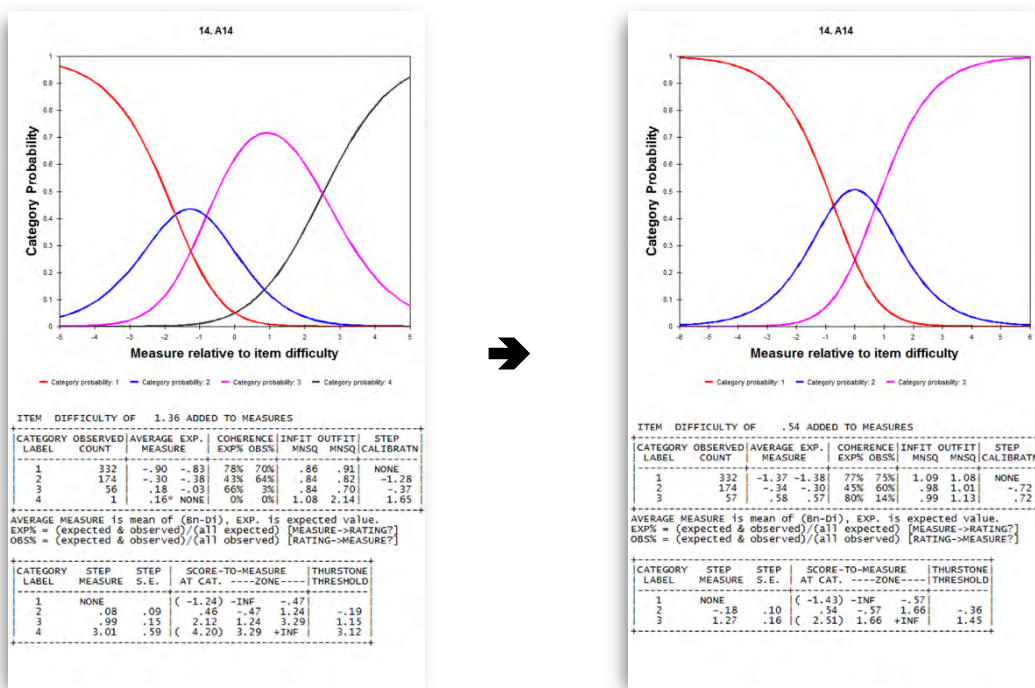
A12. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



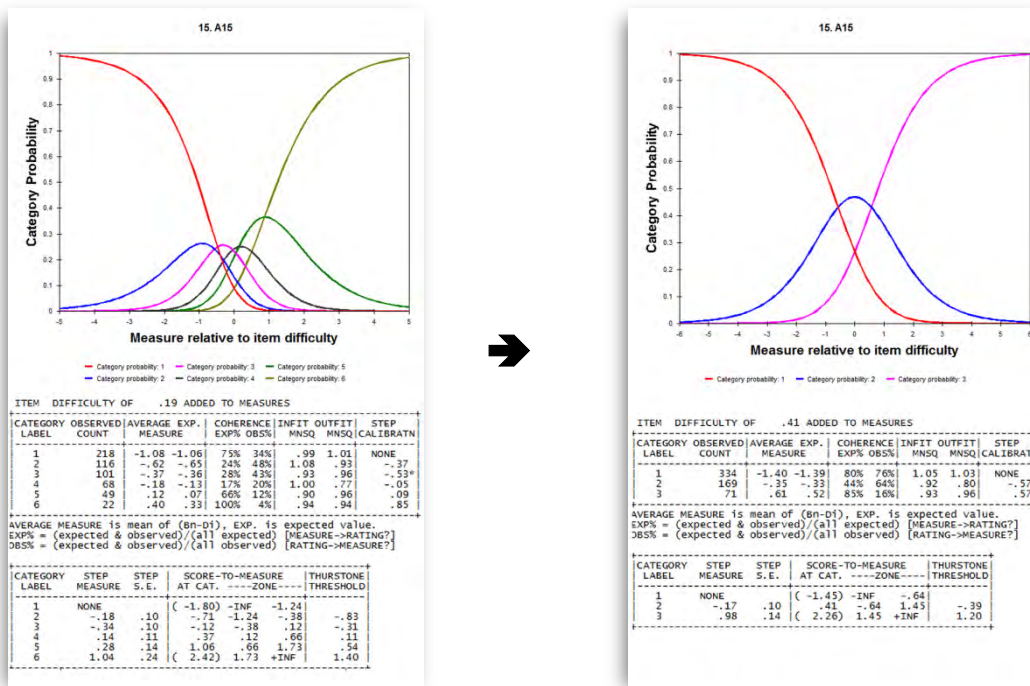
A13. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,3,3,3)



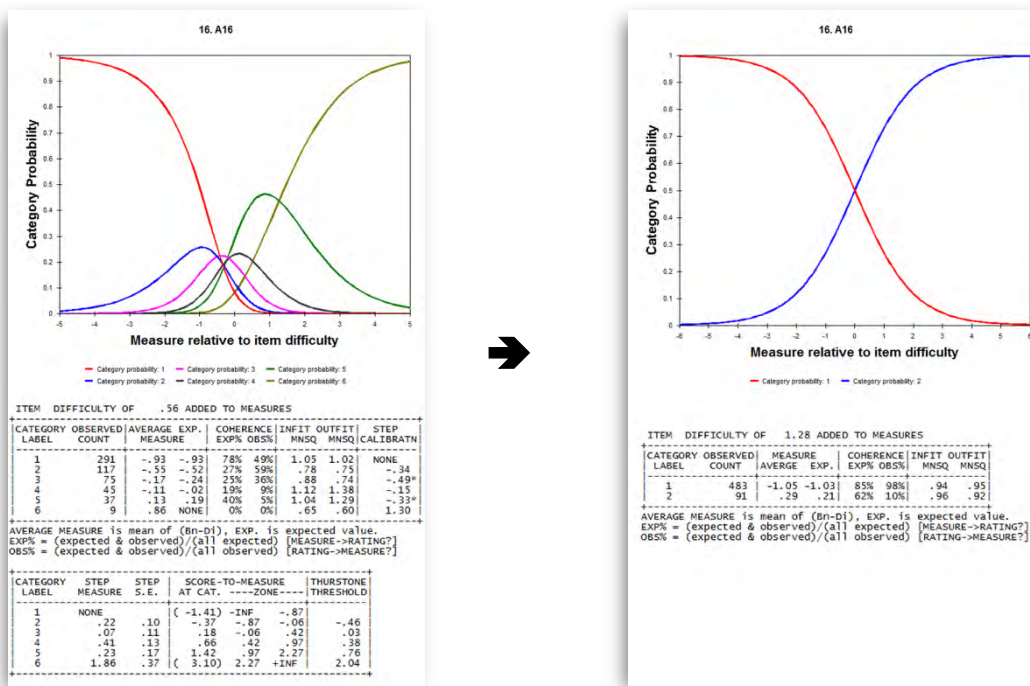
A14. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,2,3)



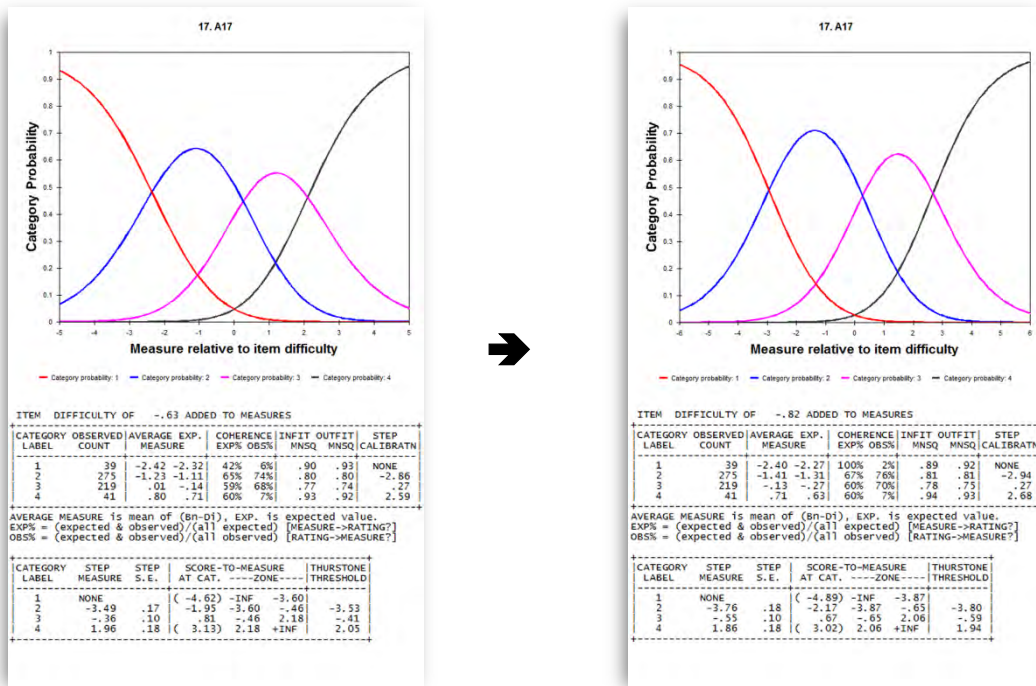
A15. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



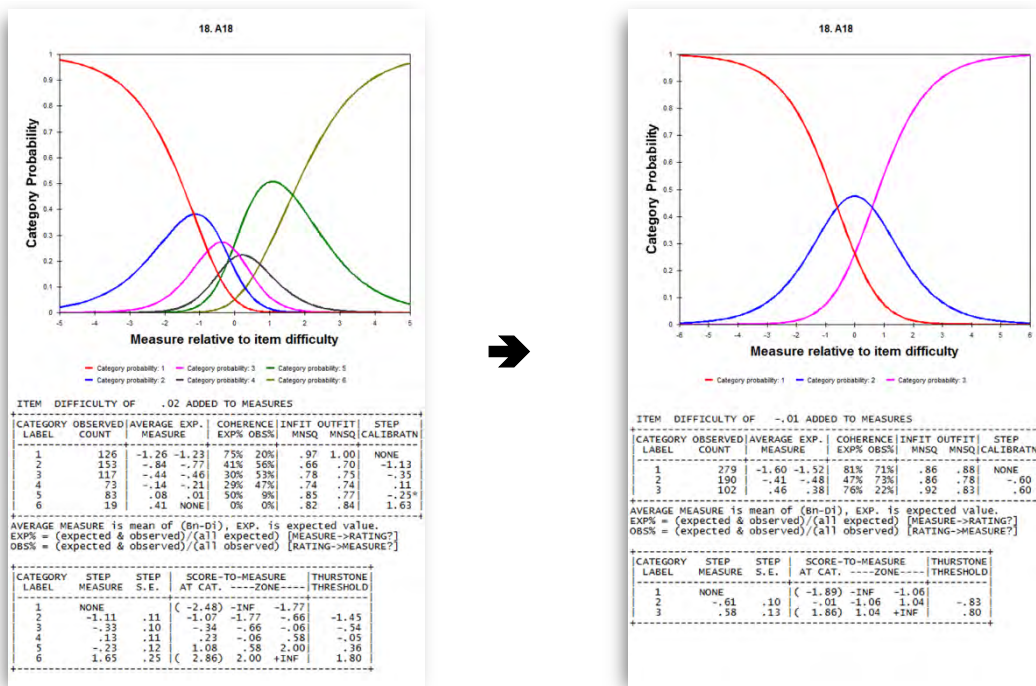
A16. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,1,2,2,2)



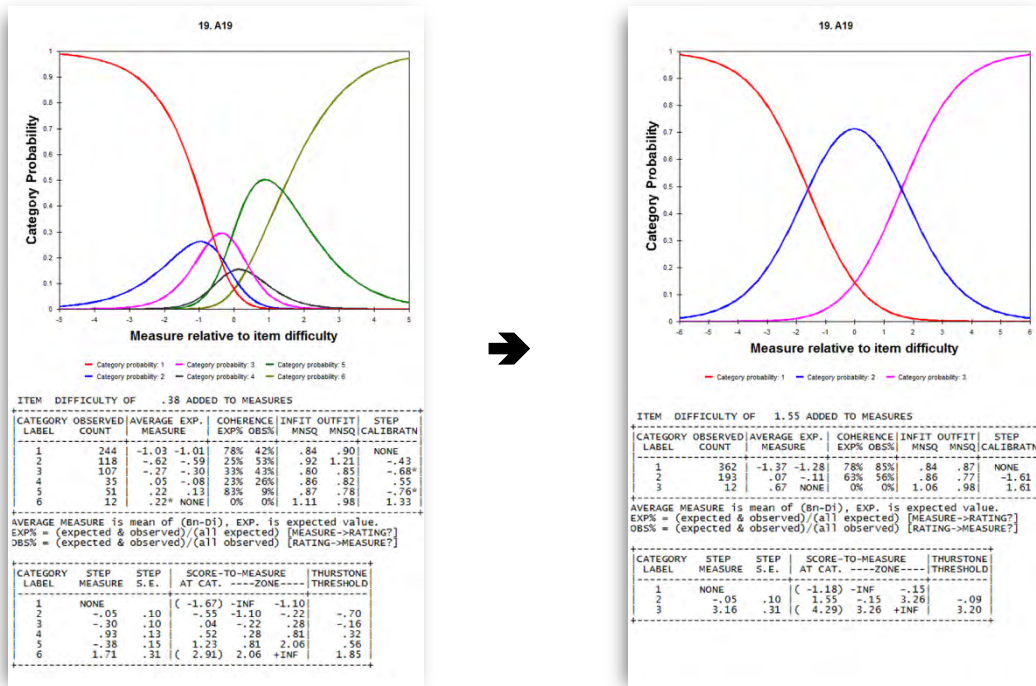
A17. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y no recodificamos



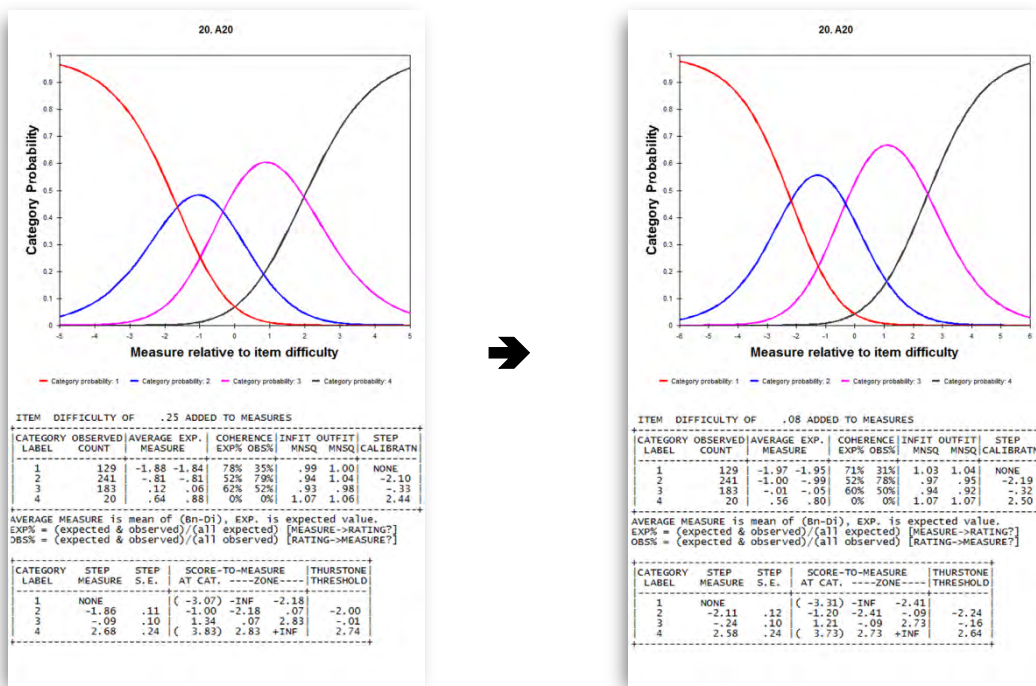
A18. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



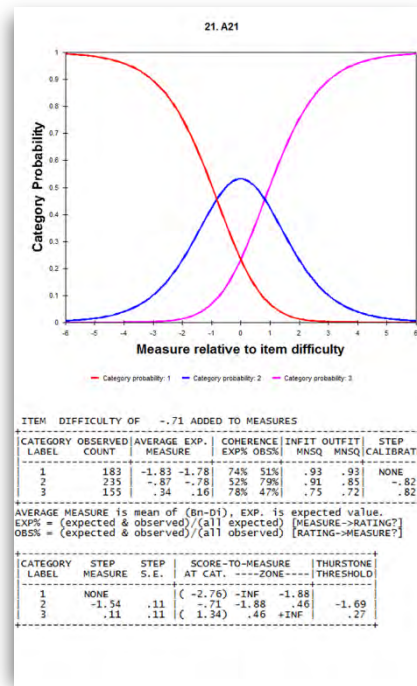
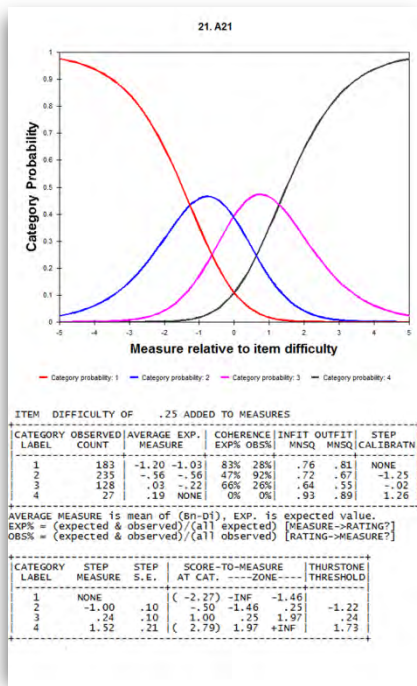
A19. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,2,3)



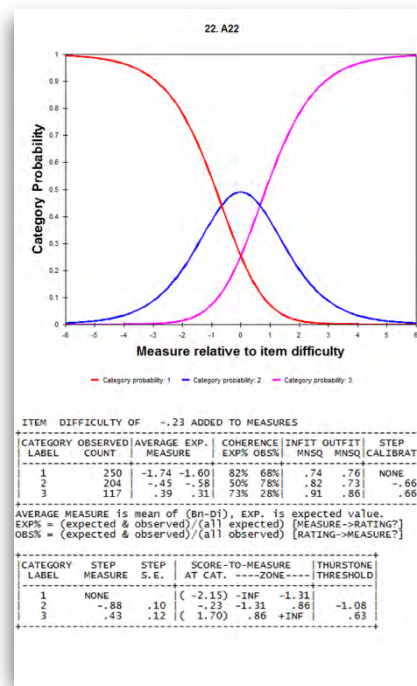
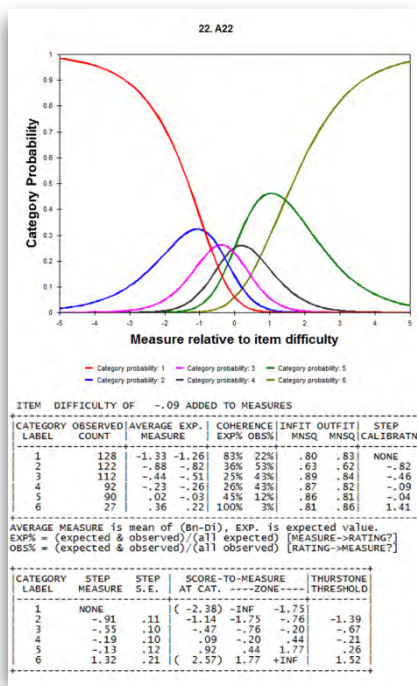
A20. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y no recodificamos



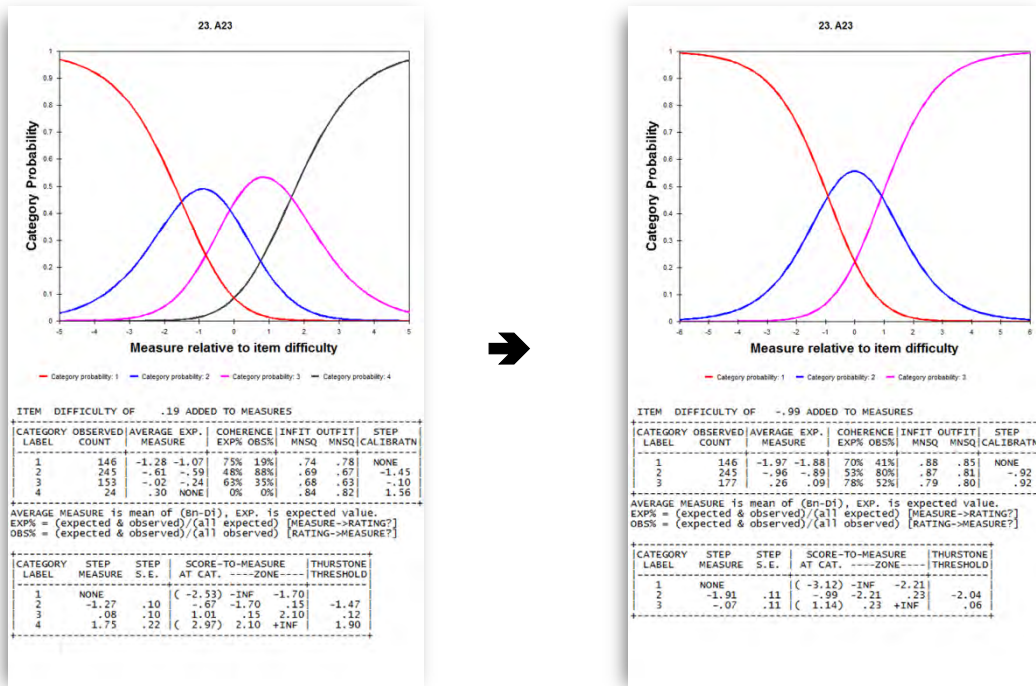
A21. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,2,3,3)



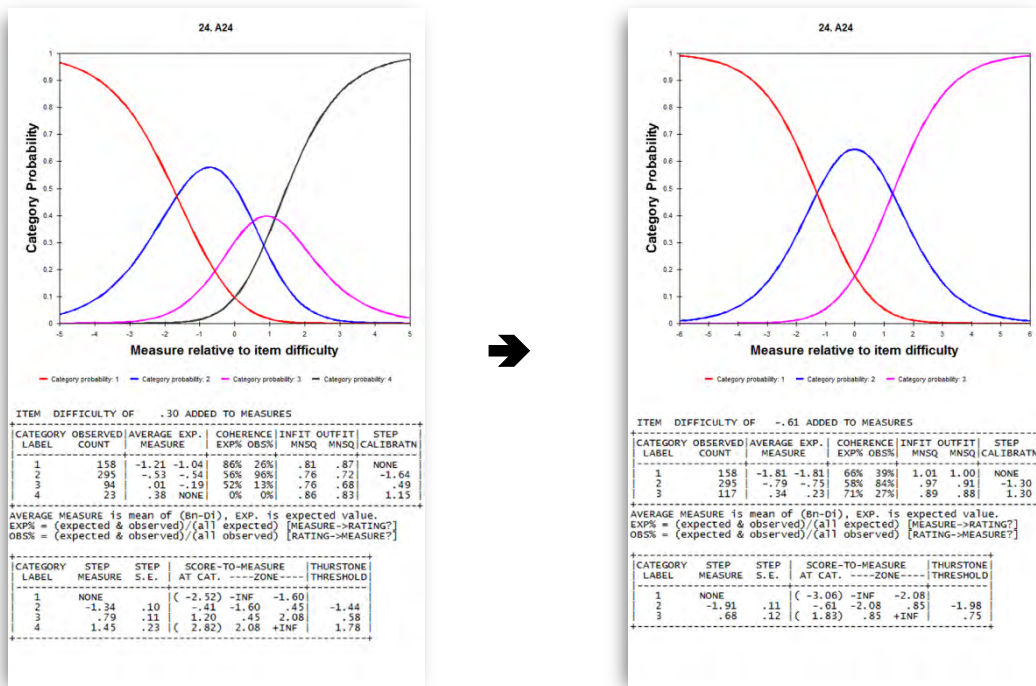
A22. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



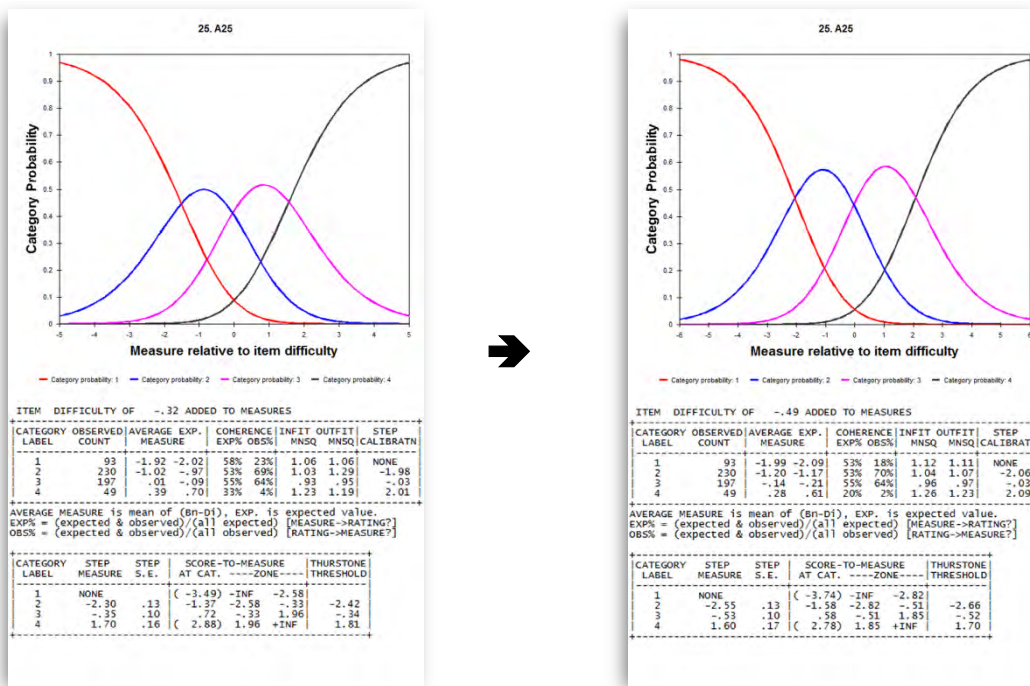
A23. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,2,3,3)



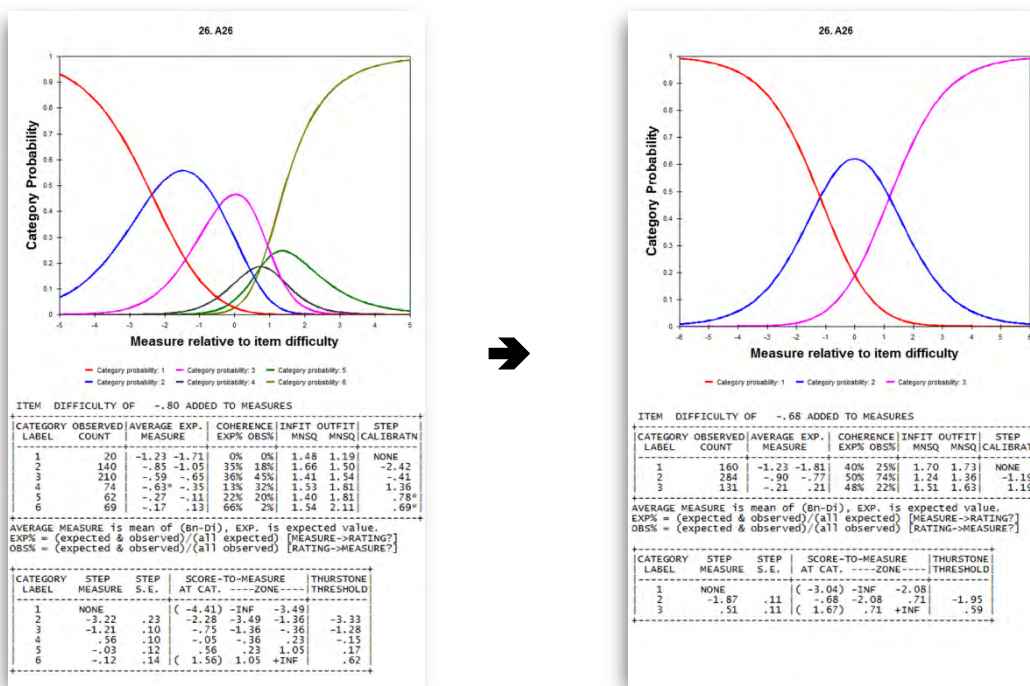
A24. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,2,3,3)



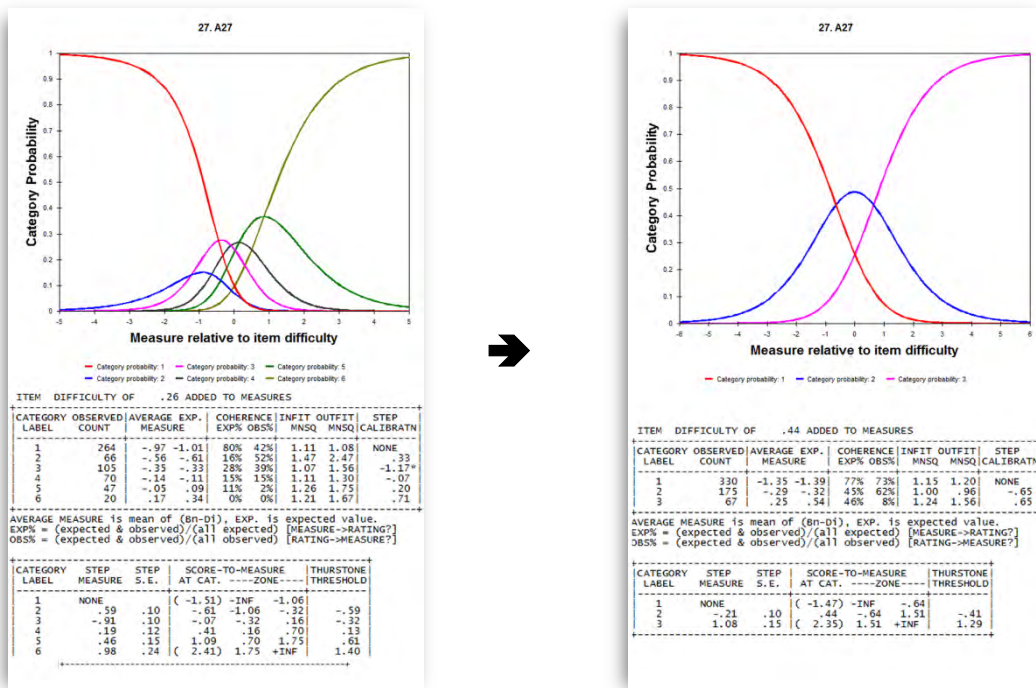
A25. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y no recodificamos



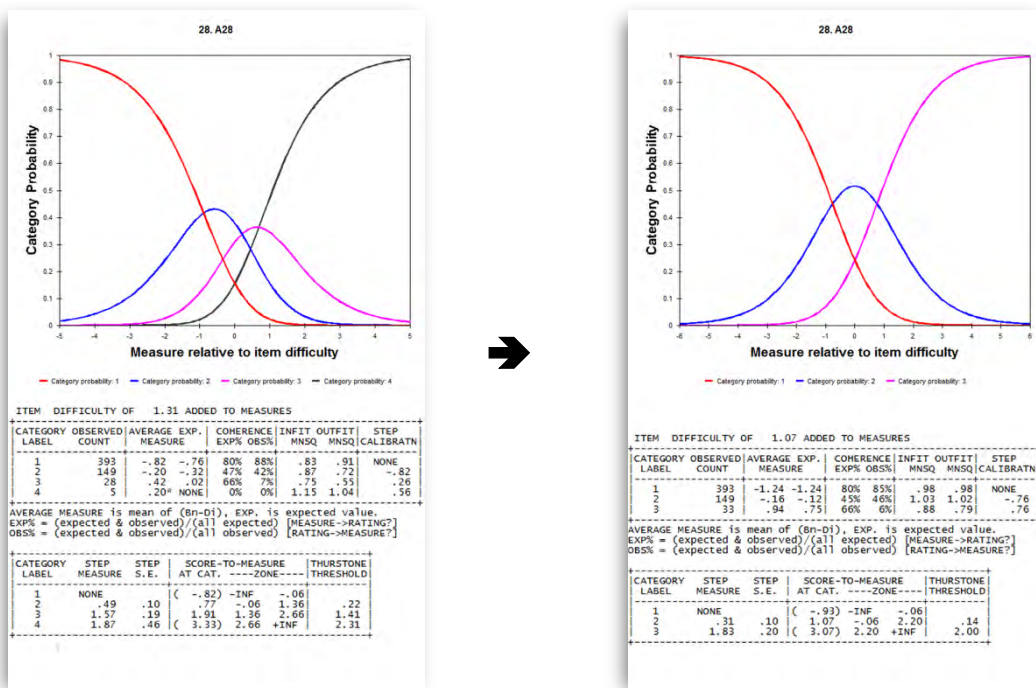
A26. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



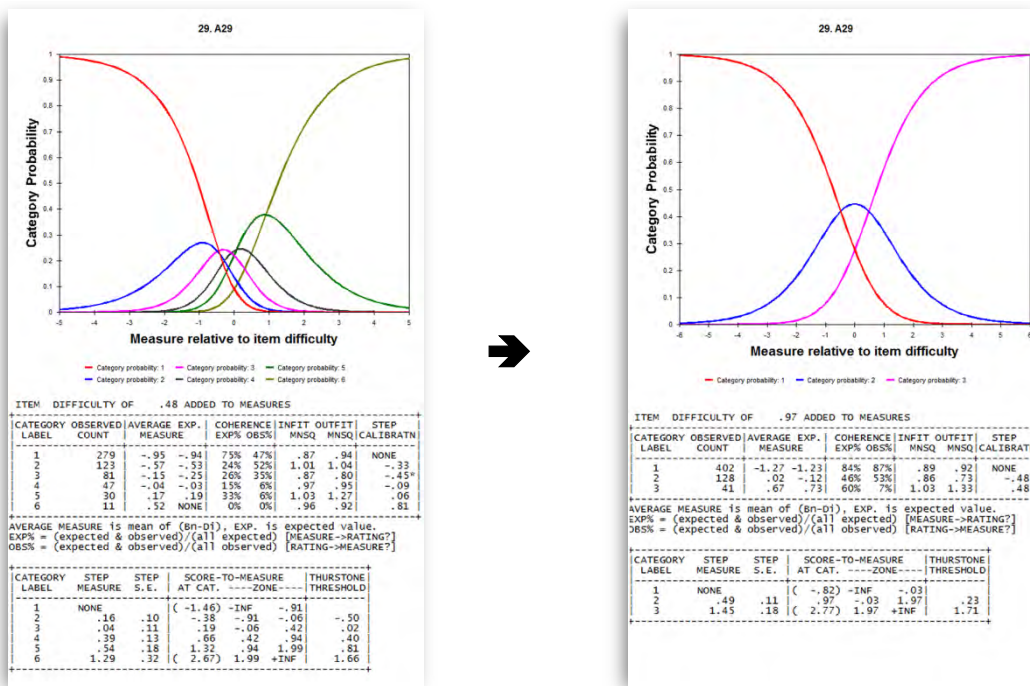
A27. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



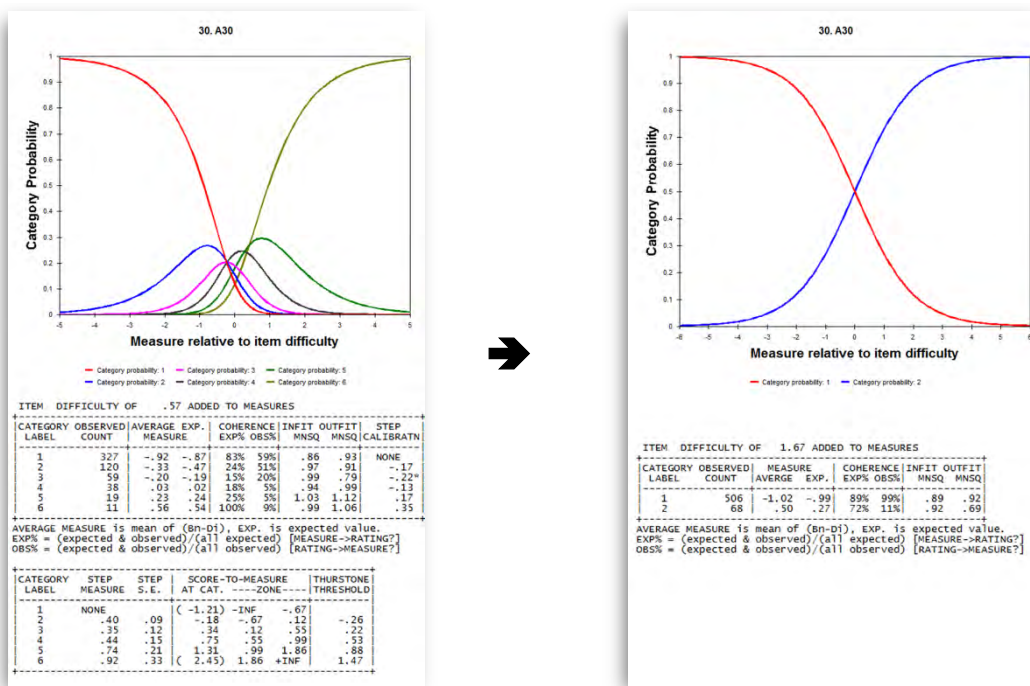
A28. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y recodificamos a (1,2,3,3)



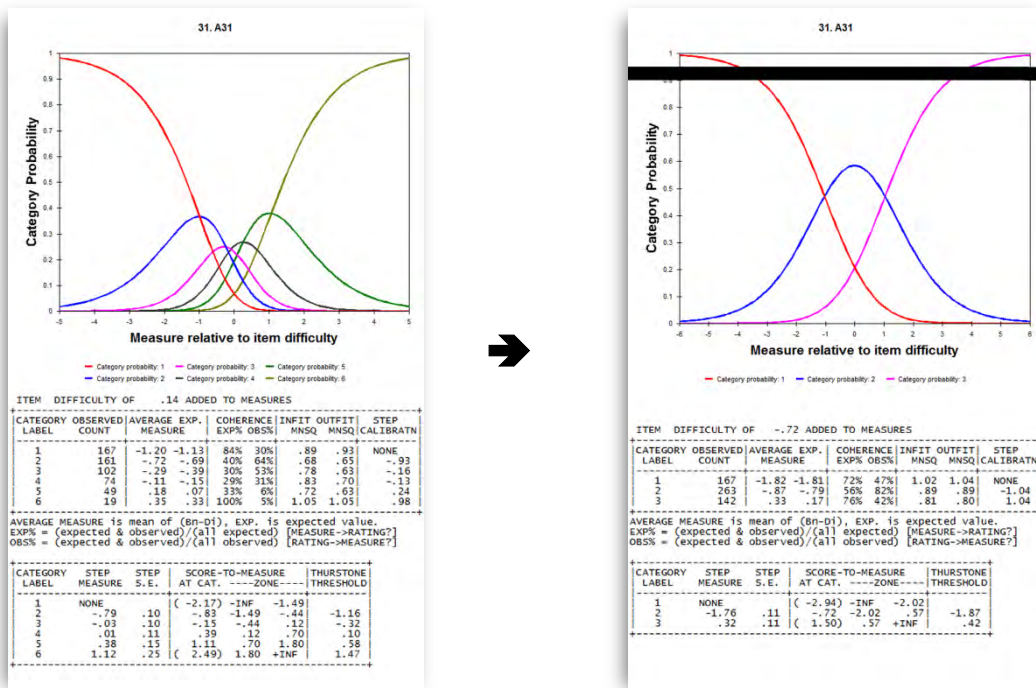
A29. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



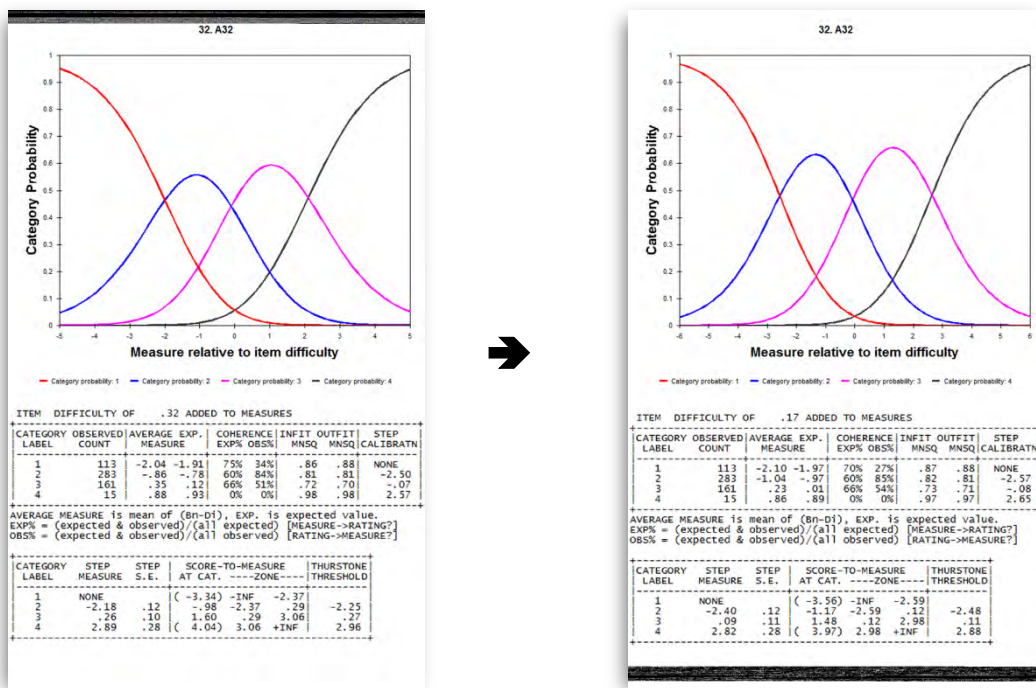
A30. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



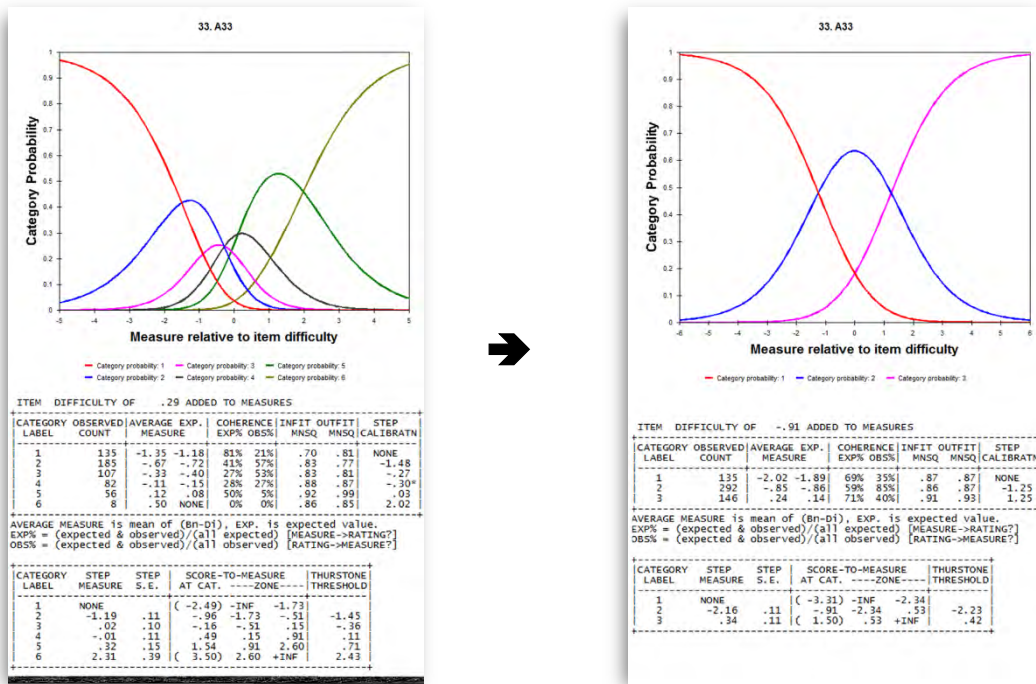
A31. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,2,2,3,3,3)



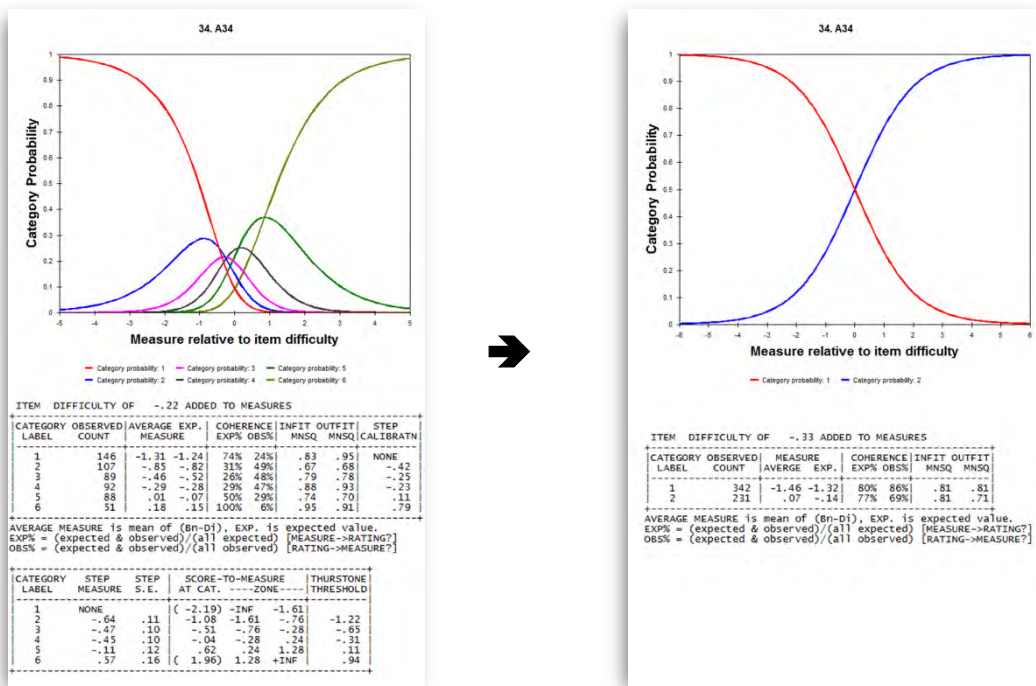
A32. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4) y no recodificamos



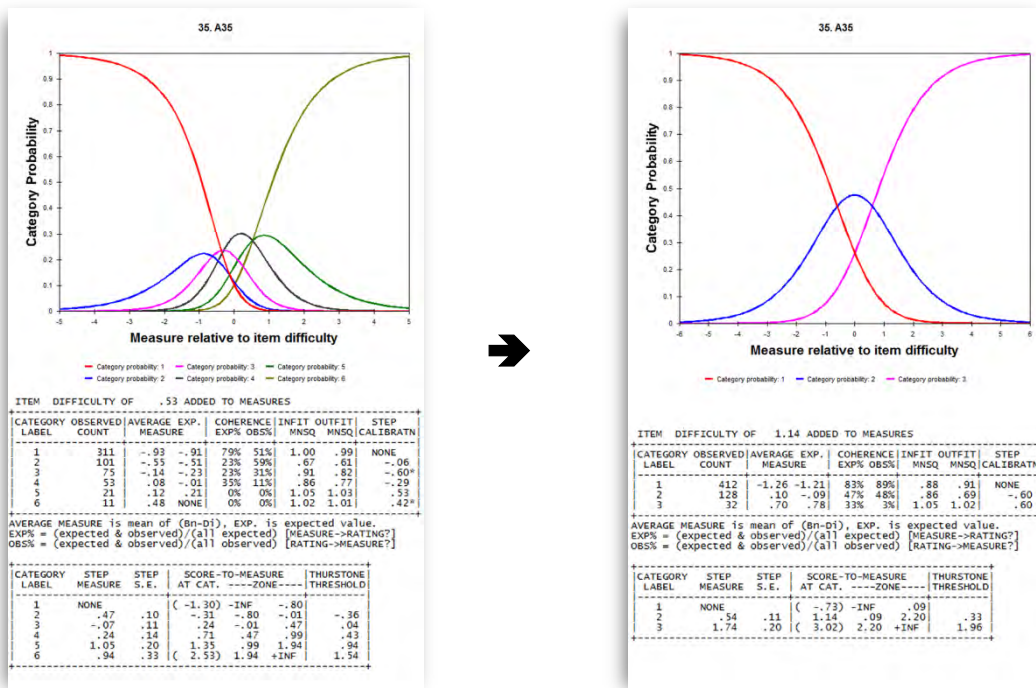
A33. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,2,2,3,3,3)



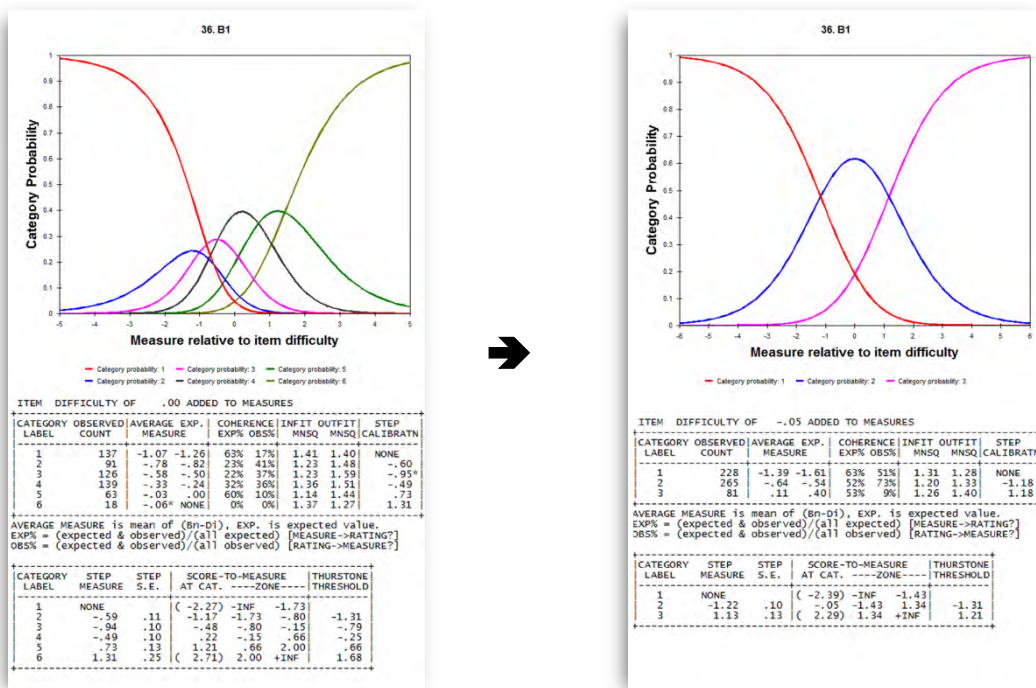
A34. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,1,2,2,2)



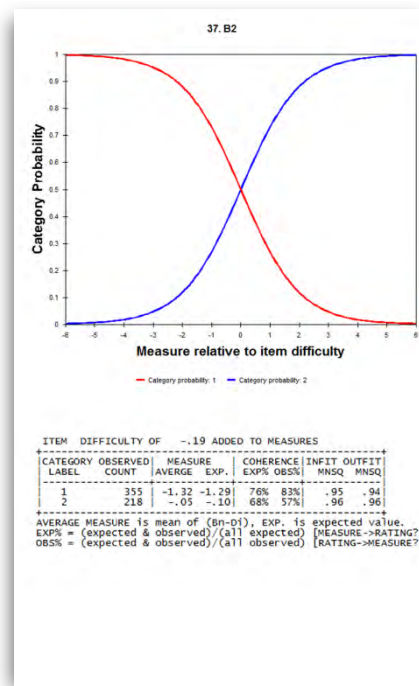
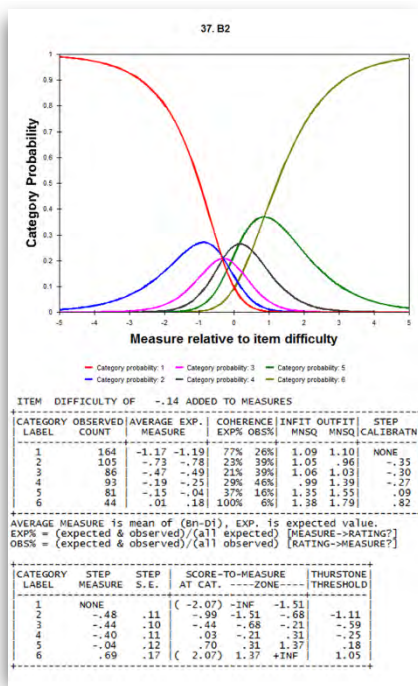
A35. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



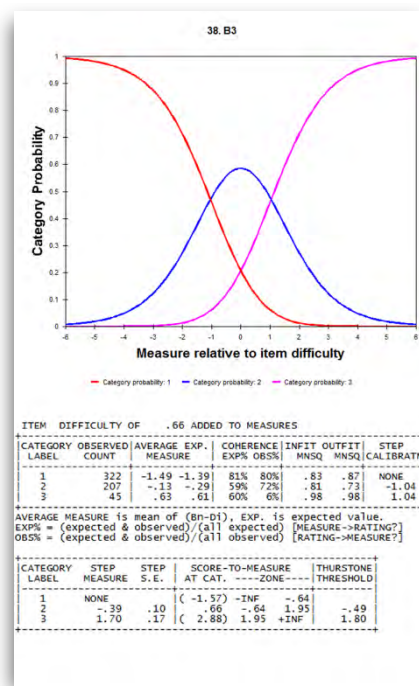
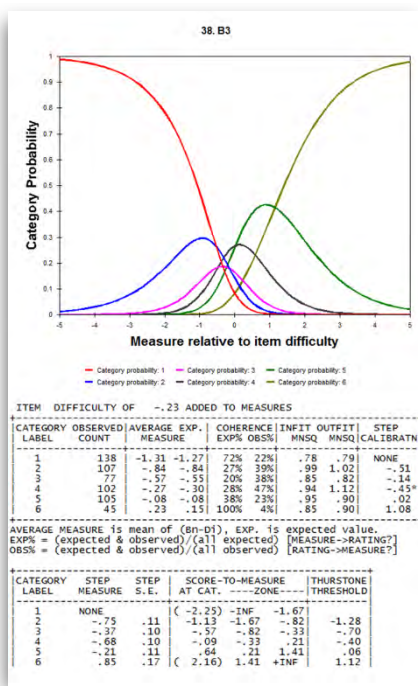
B1. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



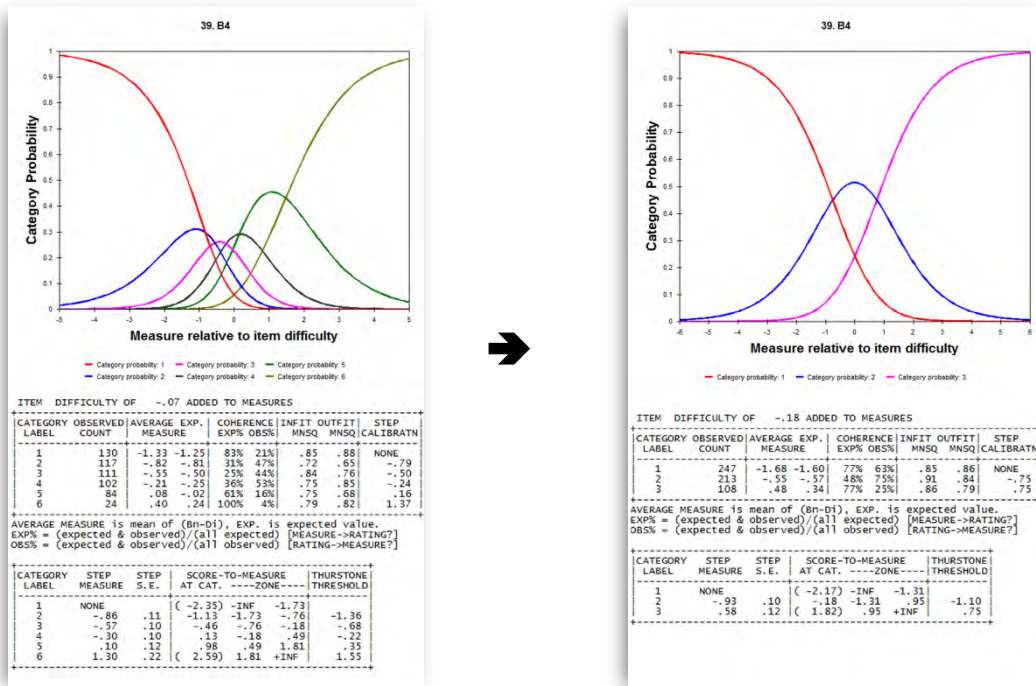
B2. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,1,2,2,2)



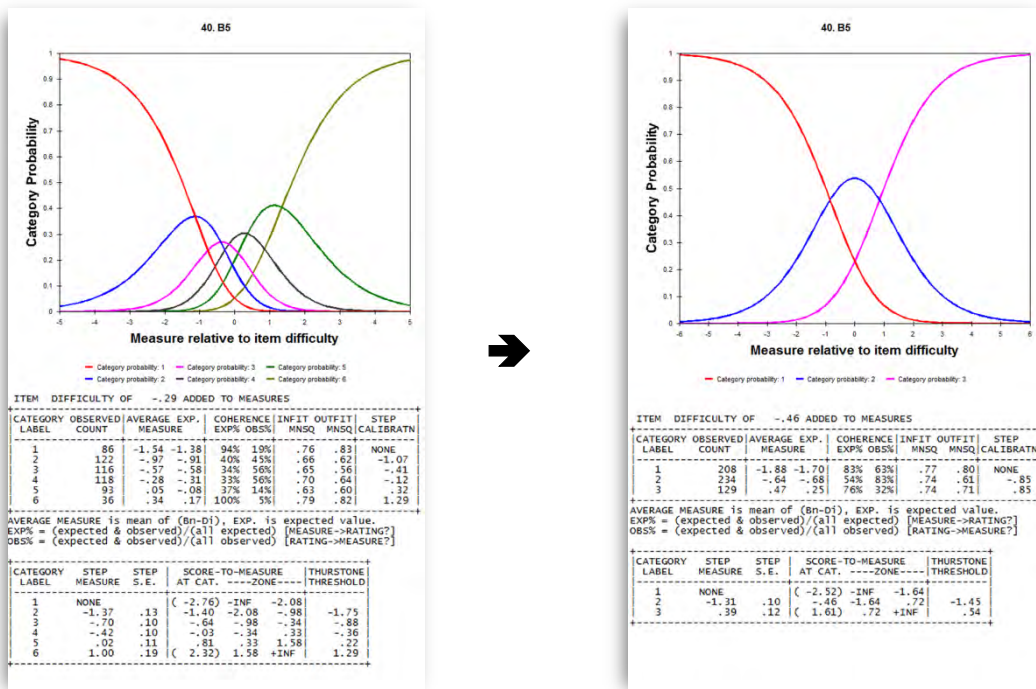
B3. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,1,2,2,3)



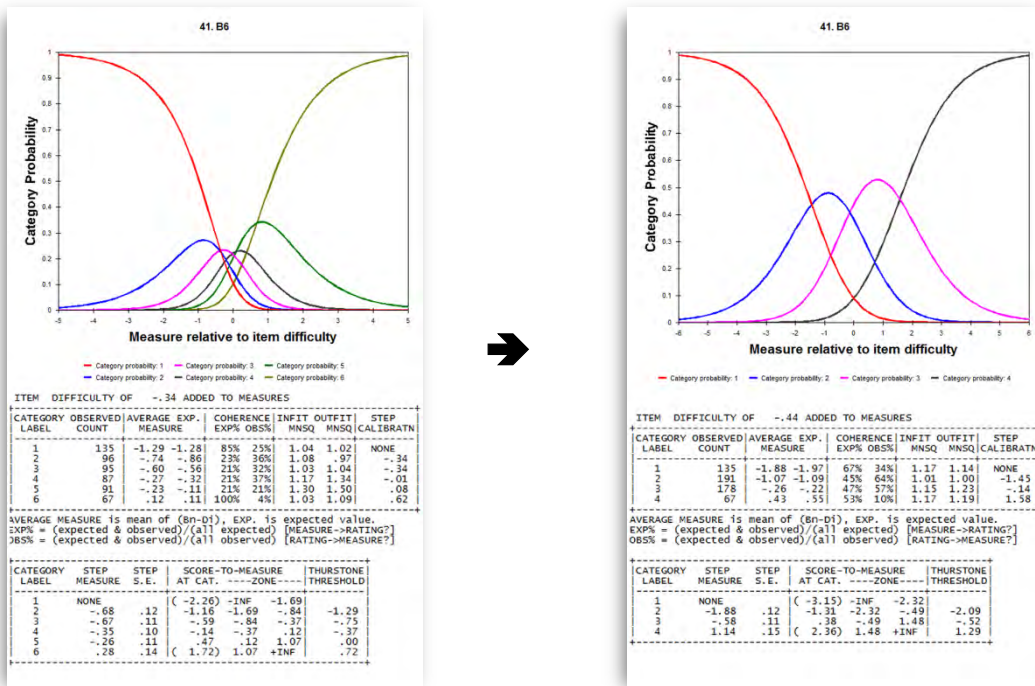
B4. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



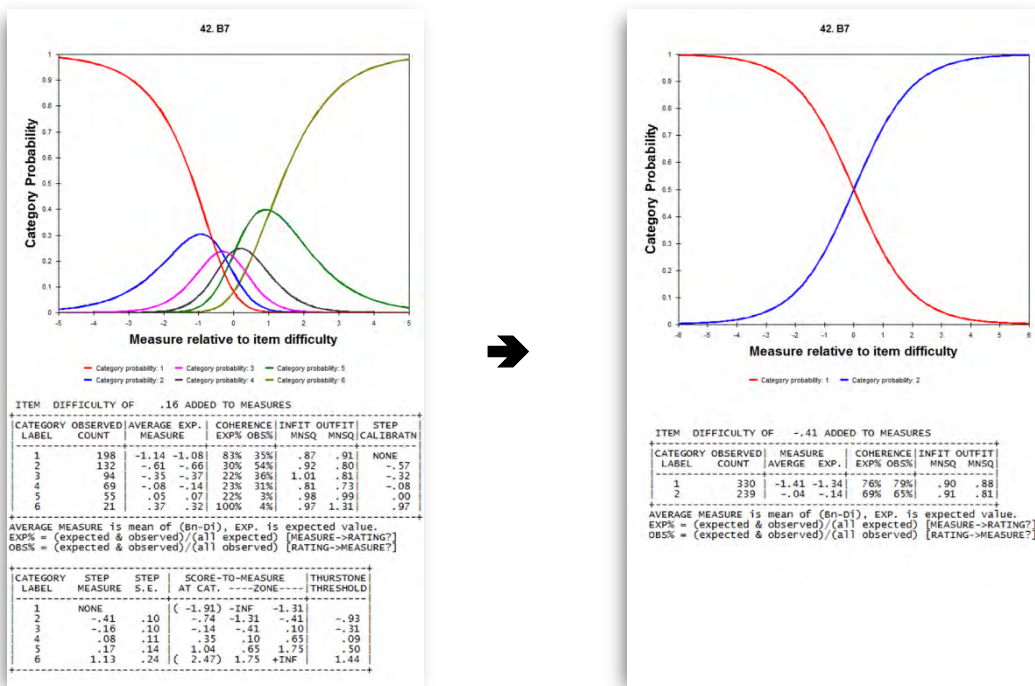
B5. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



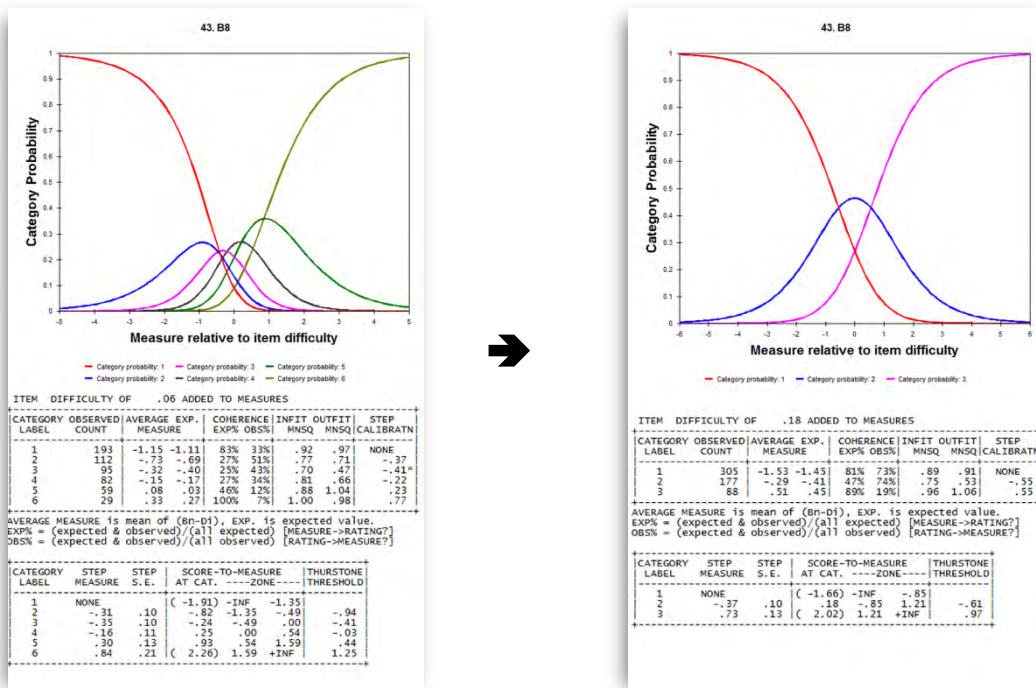
B6. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,2,2,3,3,4)



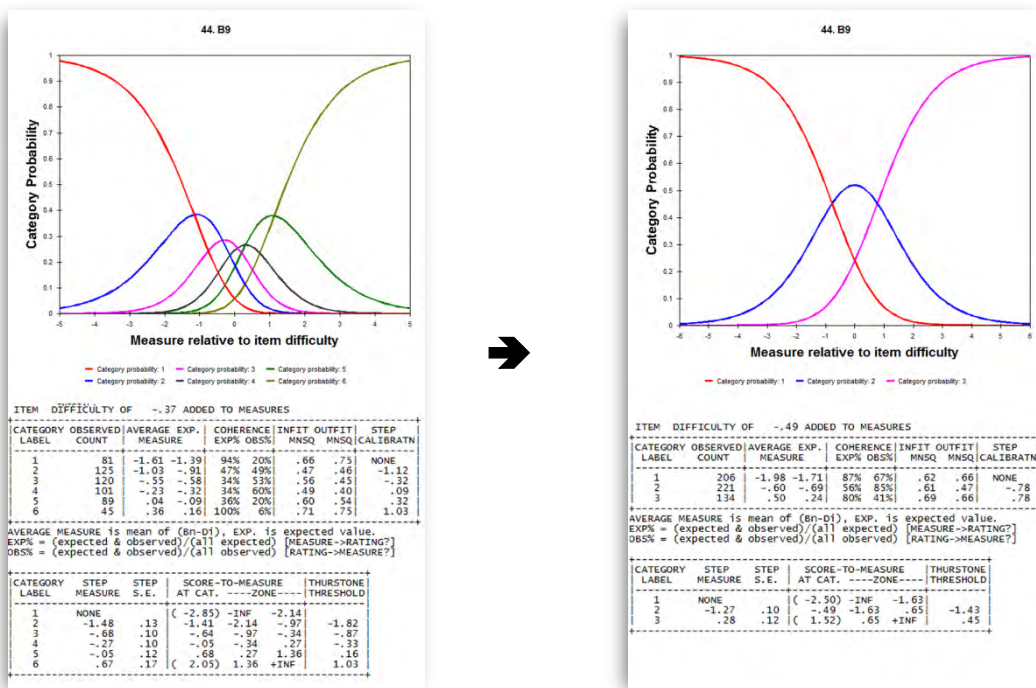
B7. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,2,2)



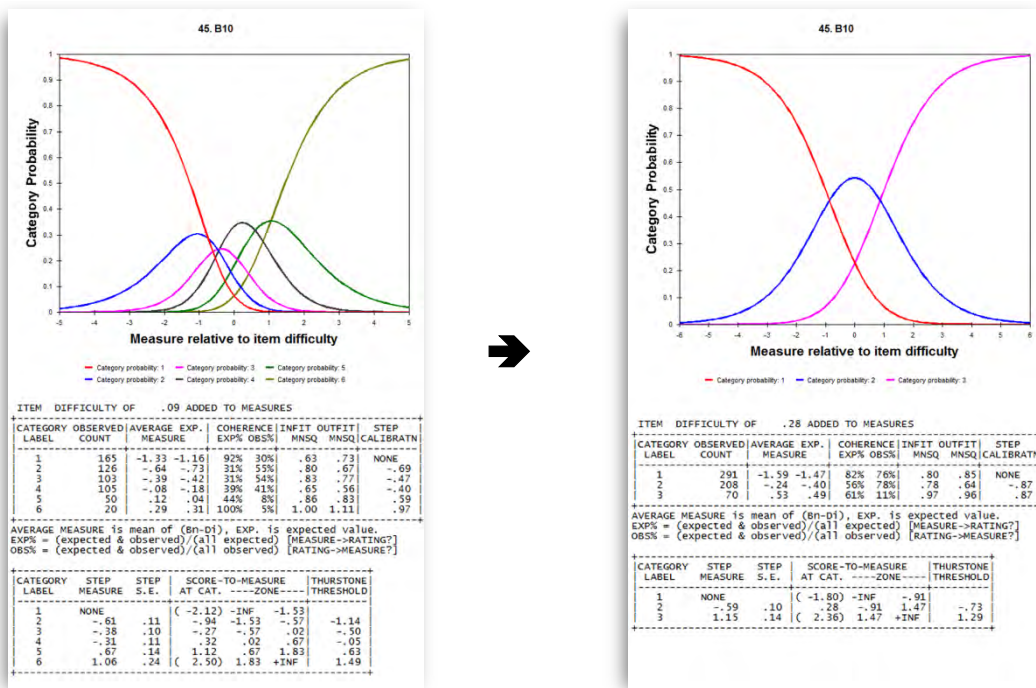
B8. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



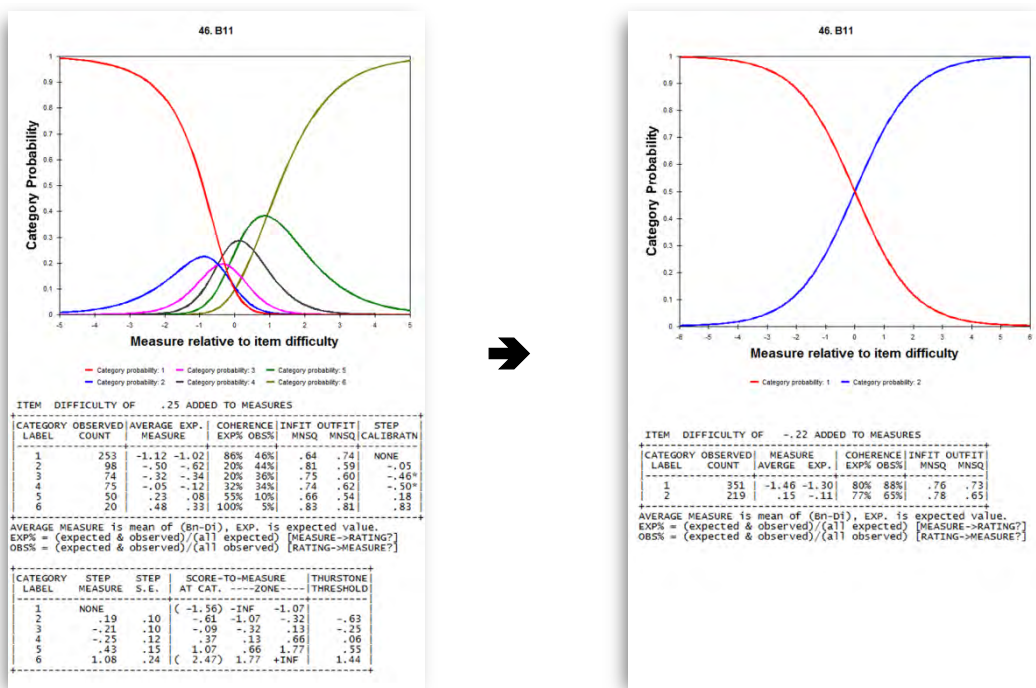
B9. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



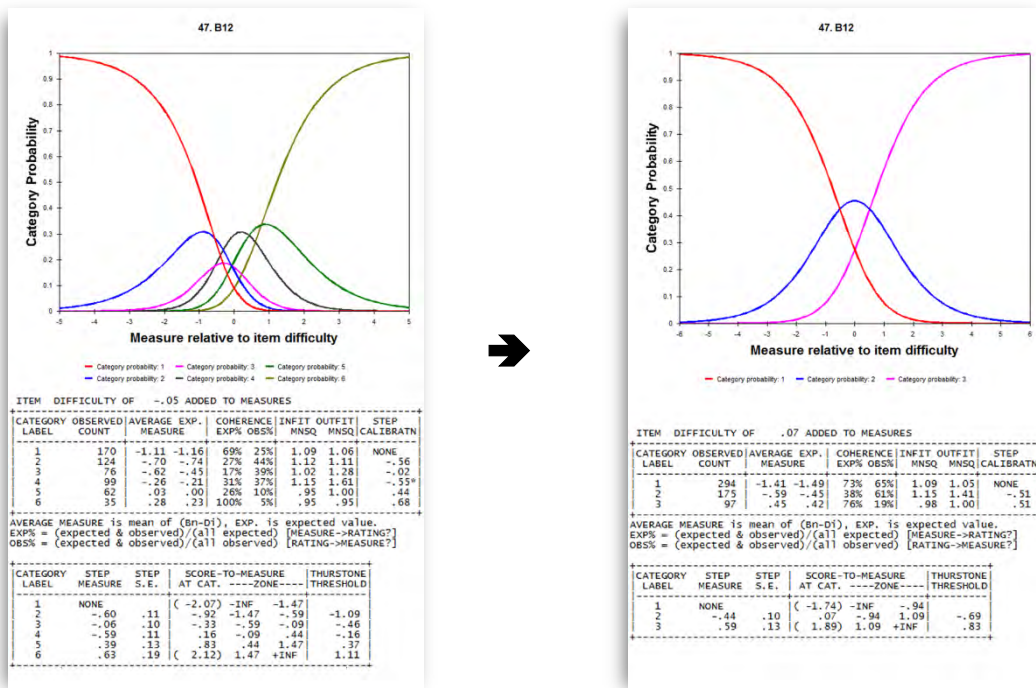
B10. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



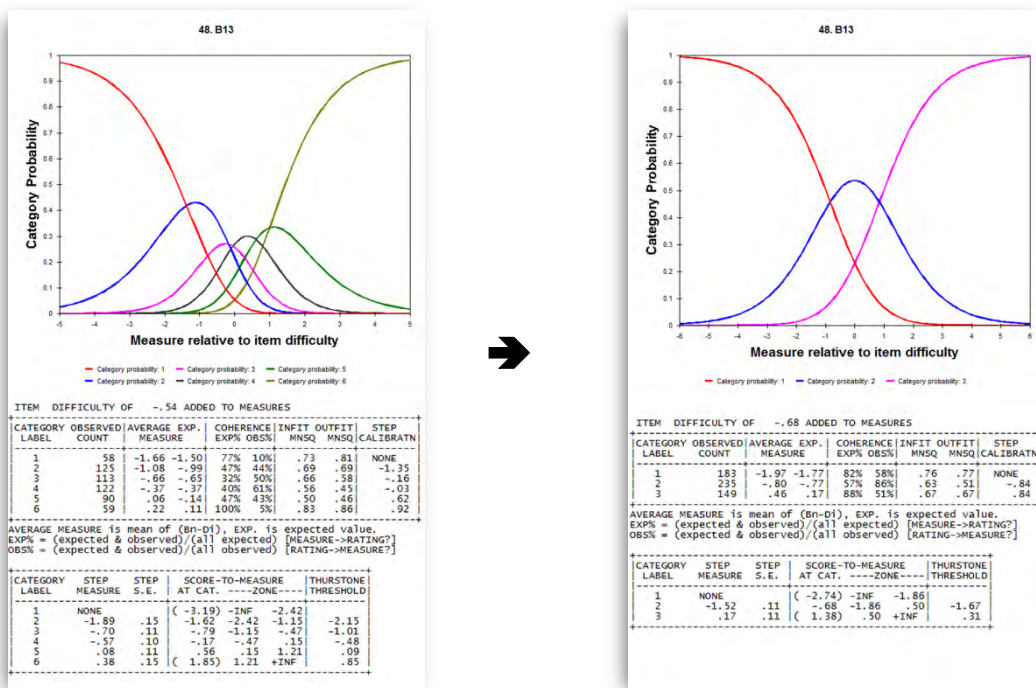
B11. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,2,2)



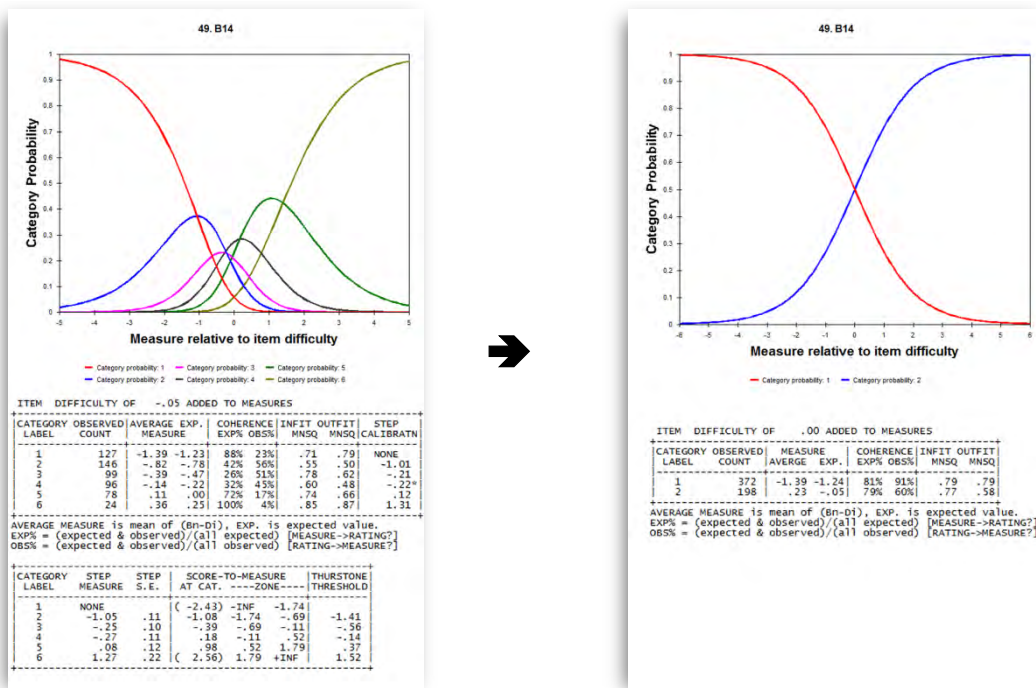
B12. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



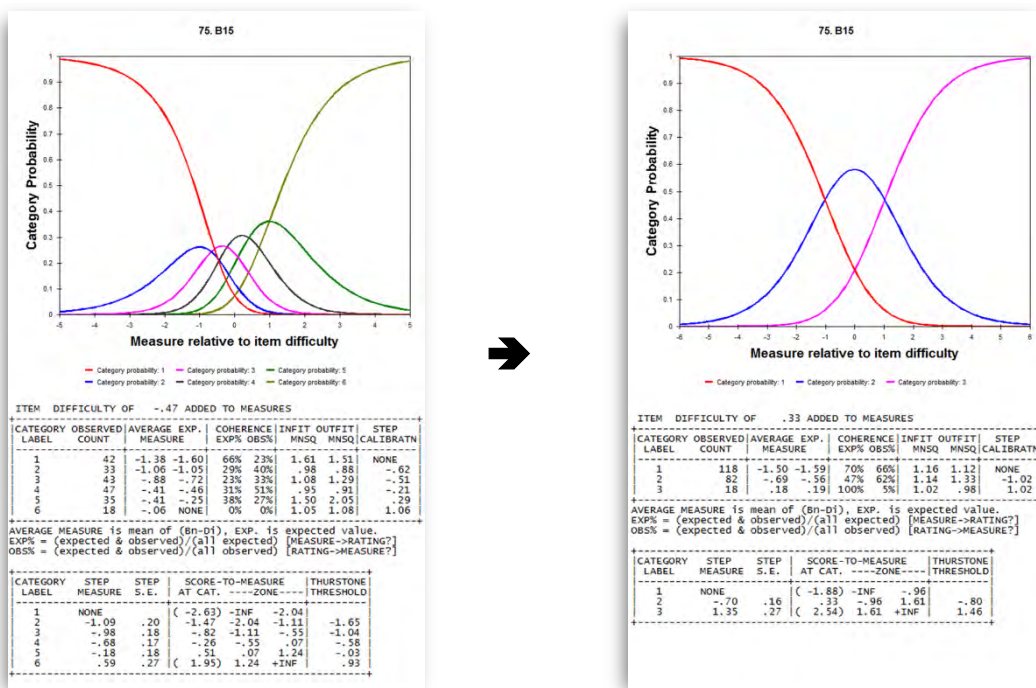
B13. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,2,2,3,3)



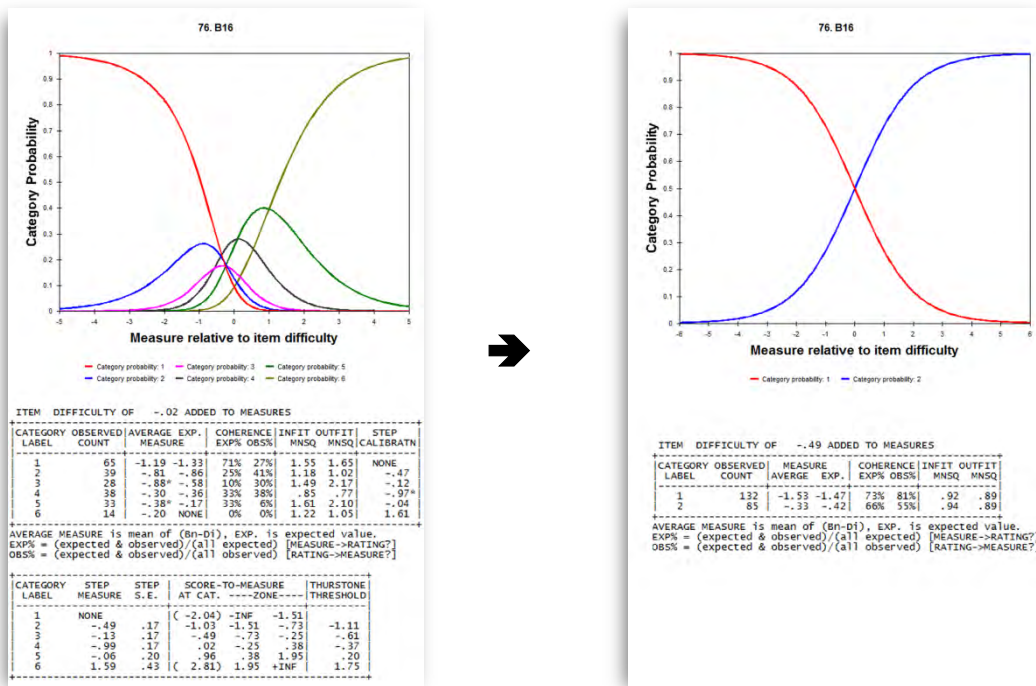
B14. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,1,2,2,2)



B15. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,1,2,2,2)

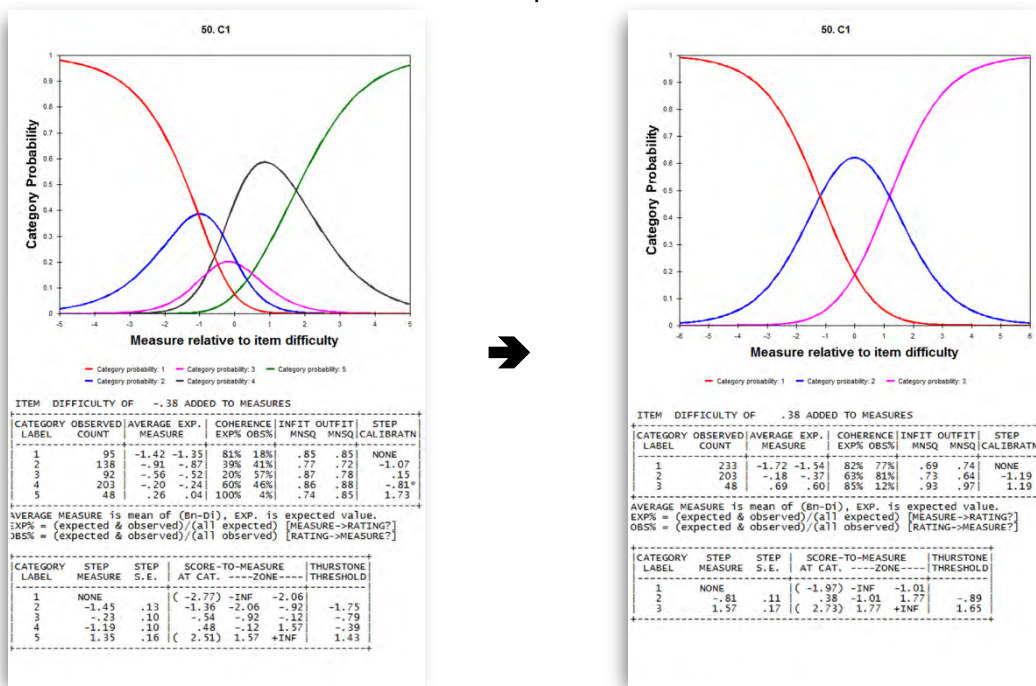


B16. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,1,2,2,2)

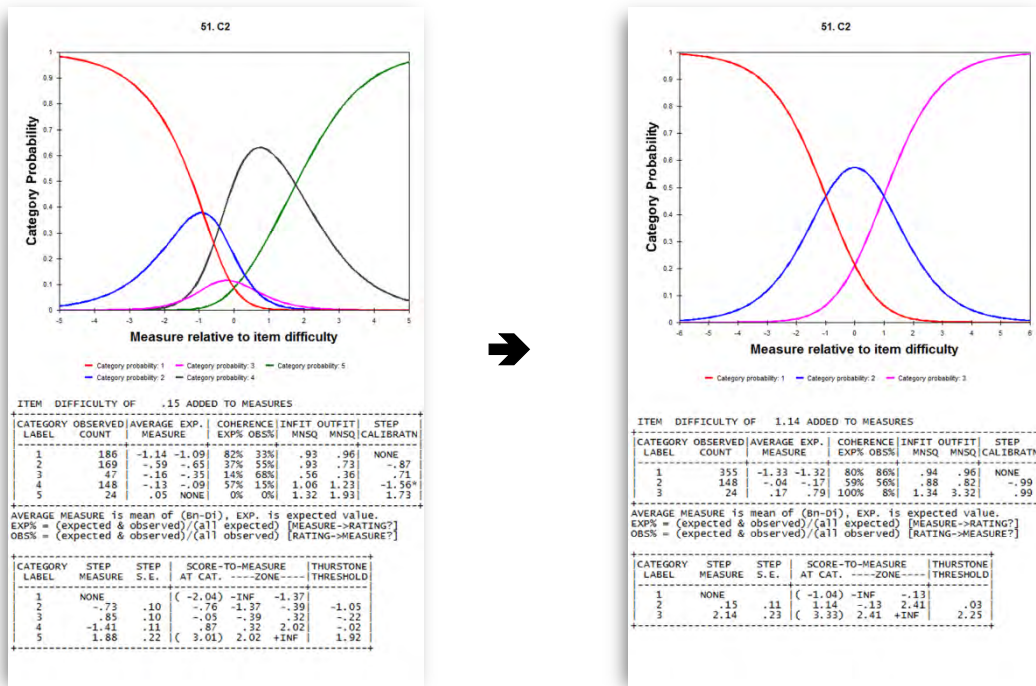


C1. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)

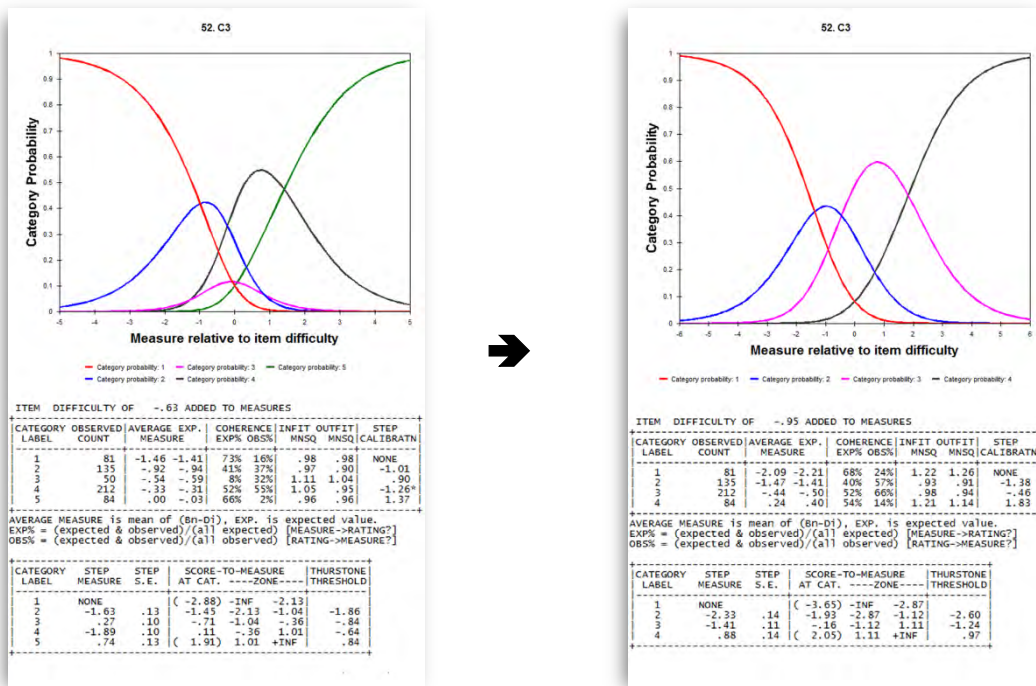
N=valor perdido



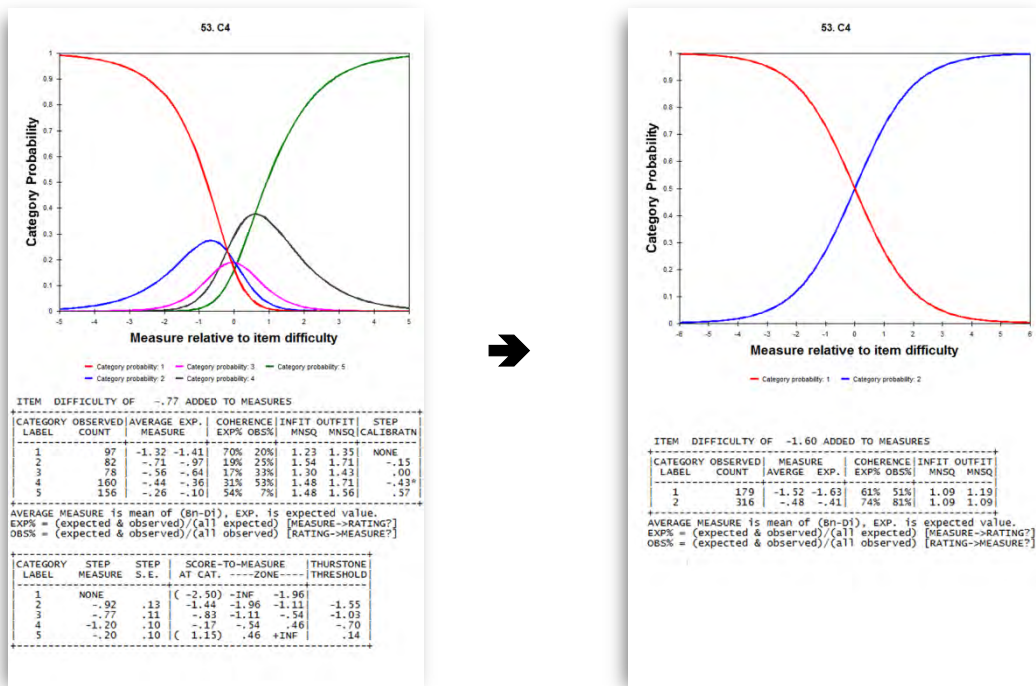
C2. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



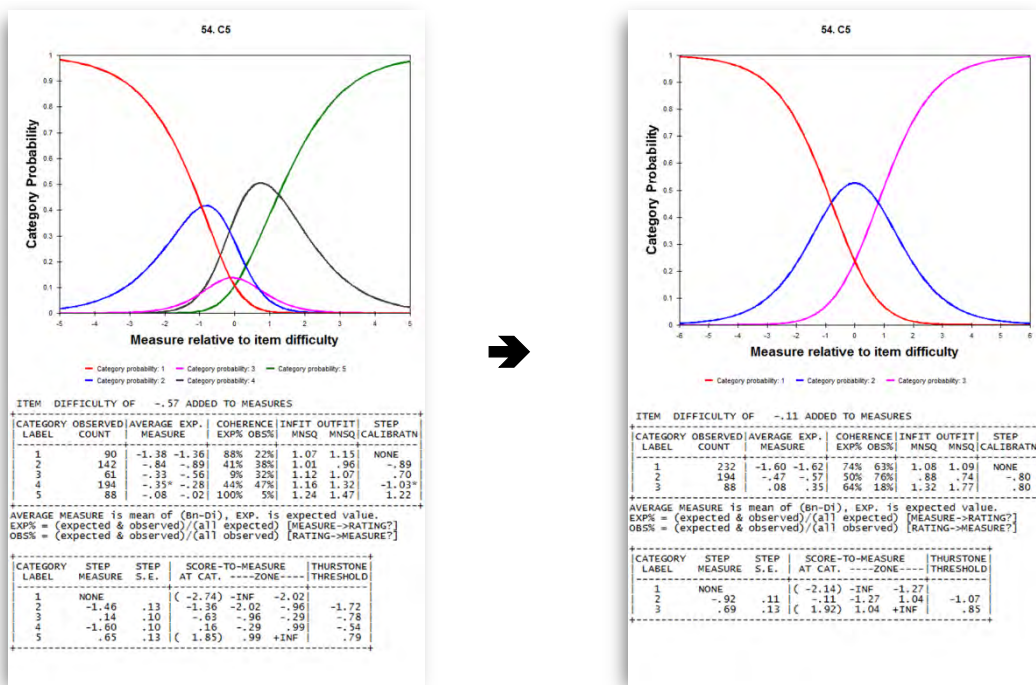
C3. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,2,N,3,4)



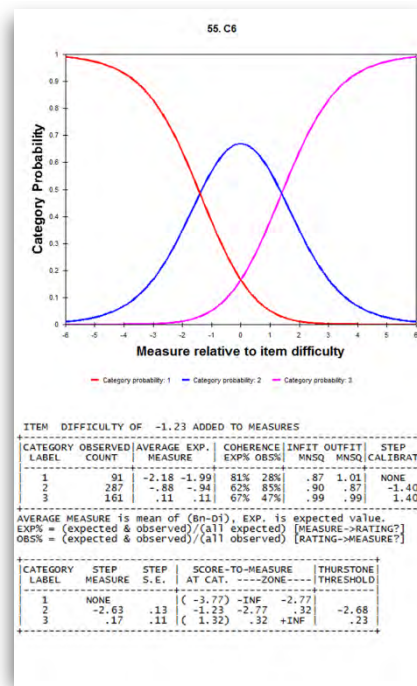
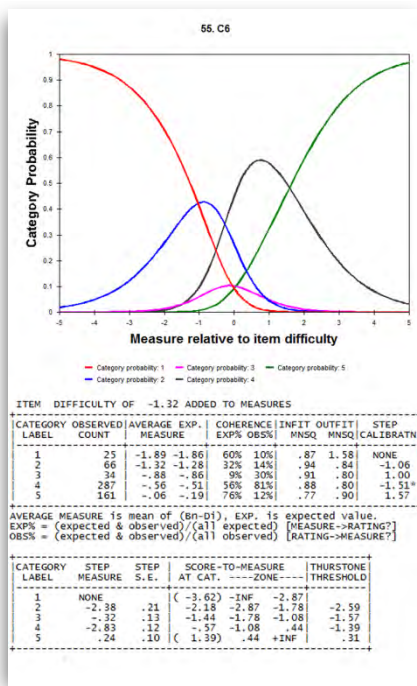
C4. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,2)



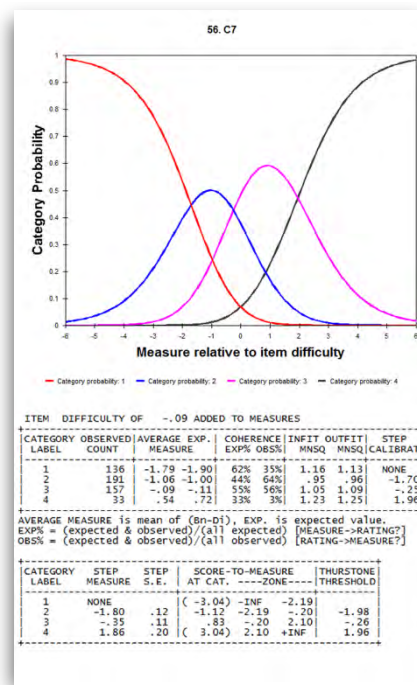
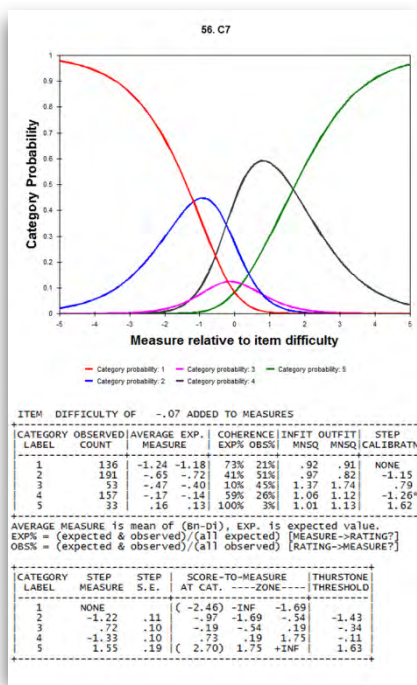
C5. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



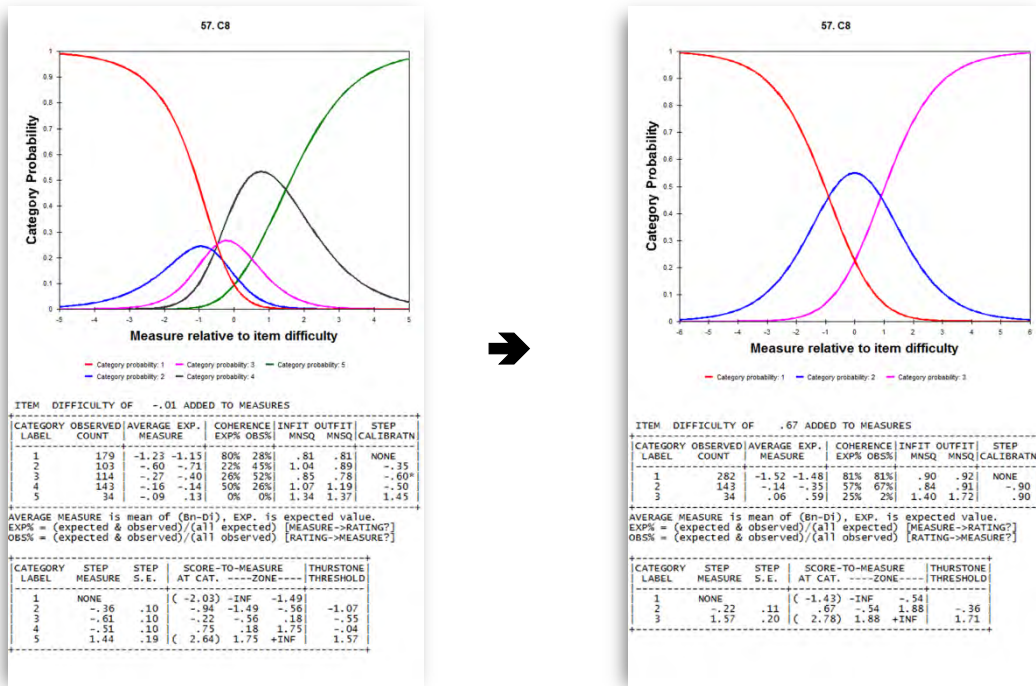
C6. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



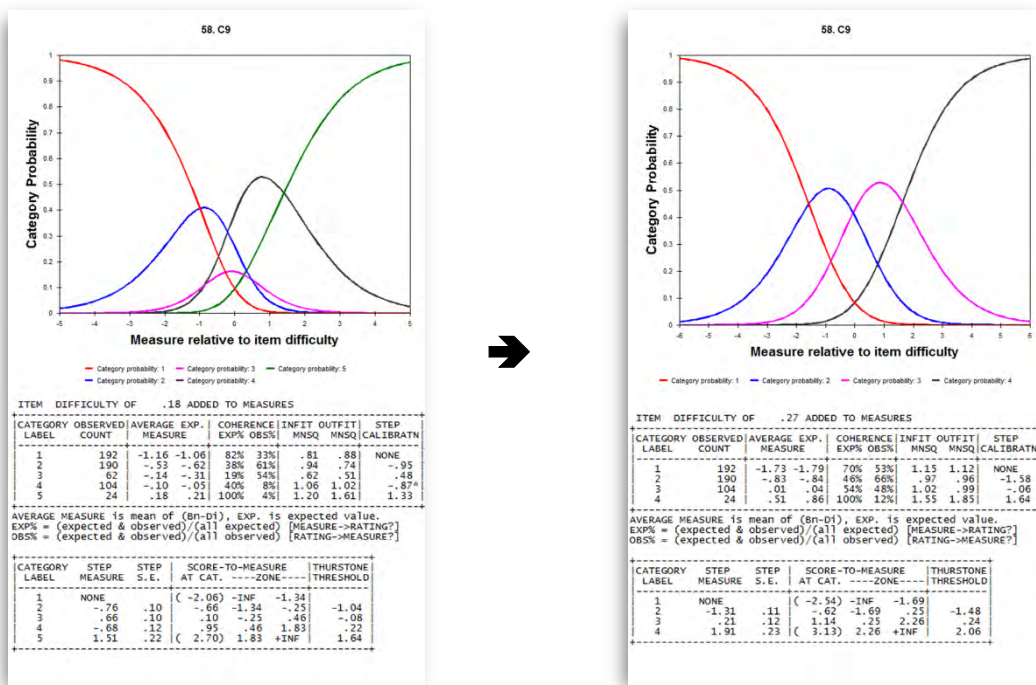
C7. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,2,N,3,4)



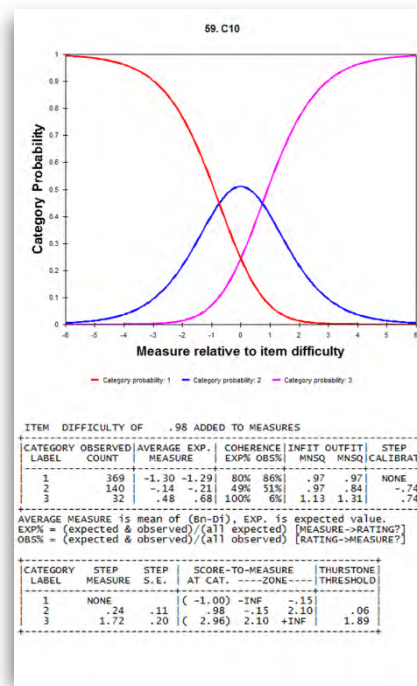
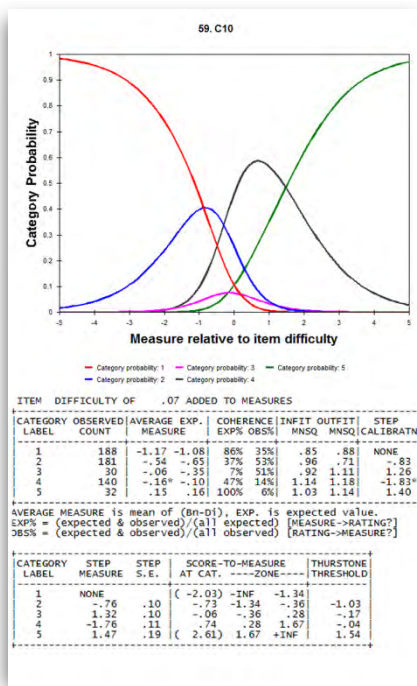
C8. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



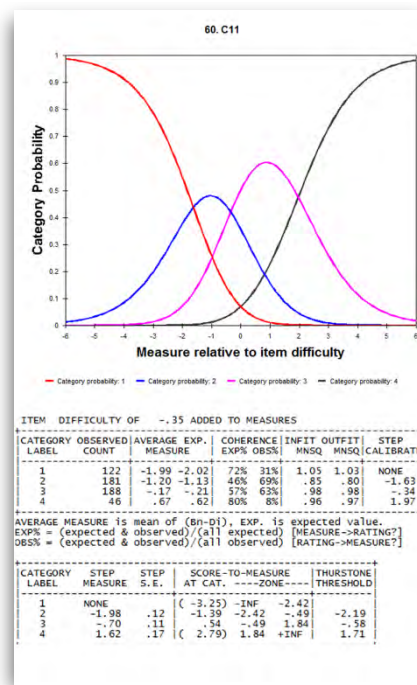
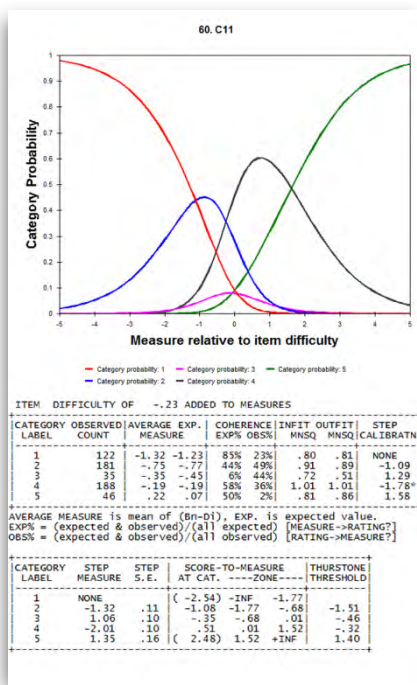
C9. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,2,N,3,4)



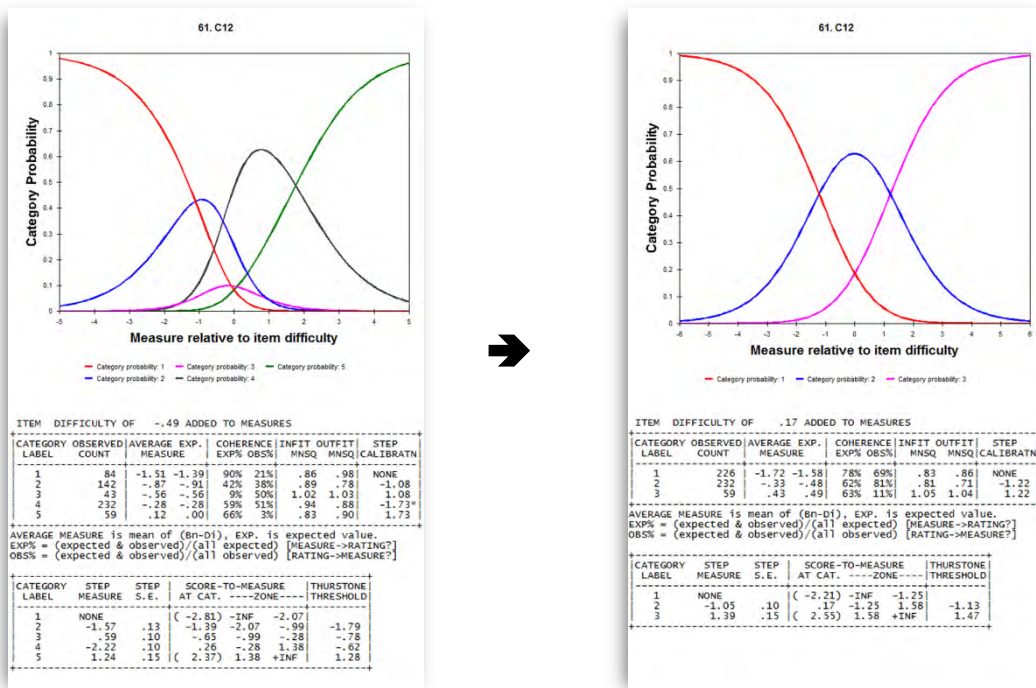
C10. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



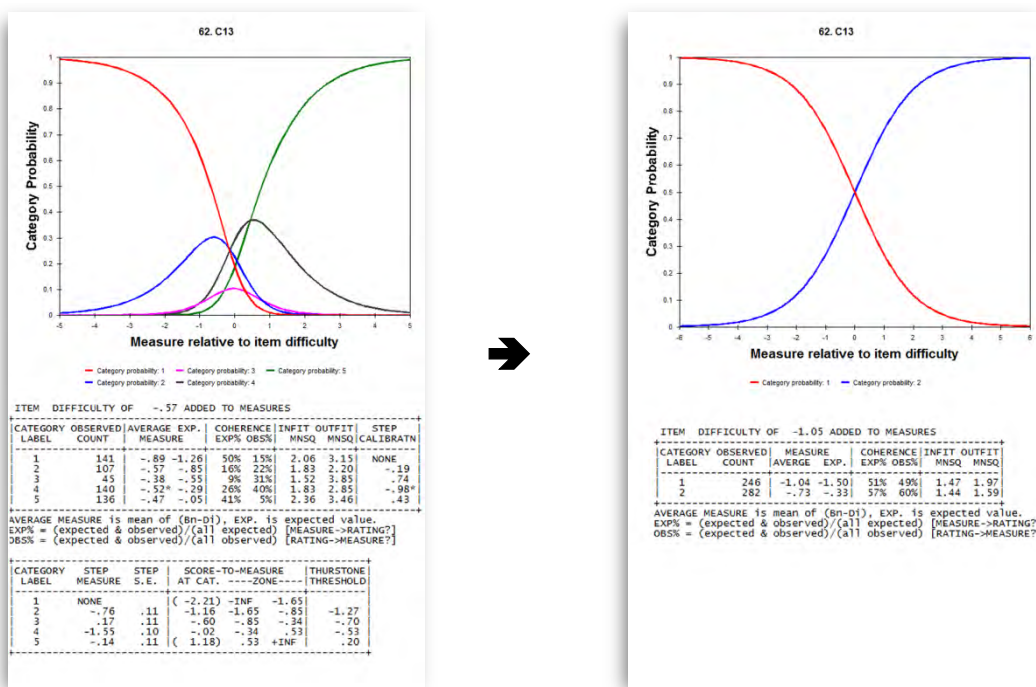
C11. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,2,N,3,4)



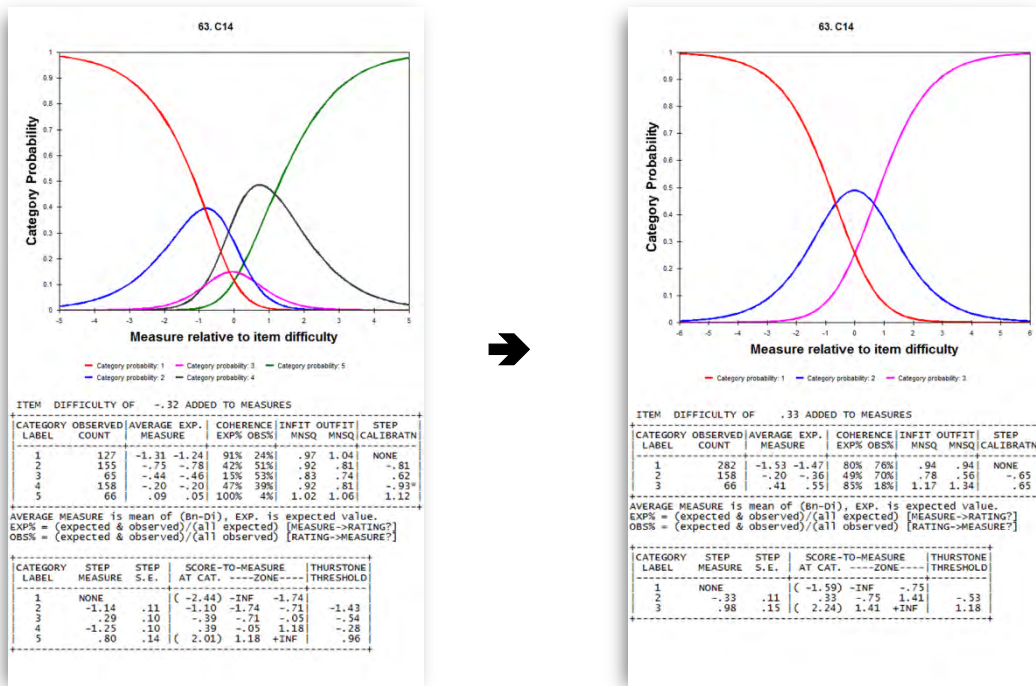
C12. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



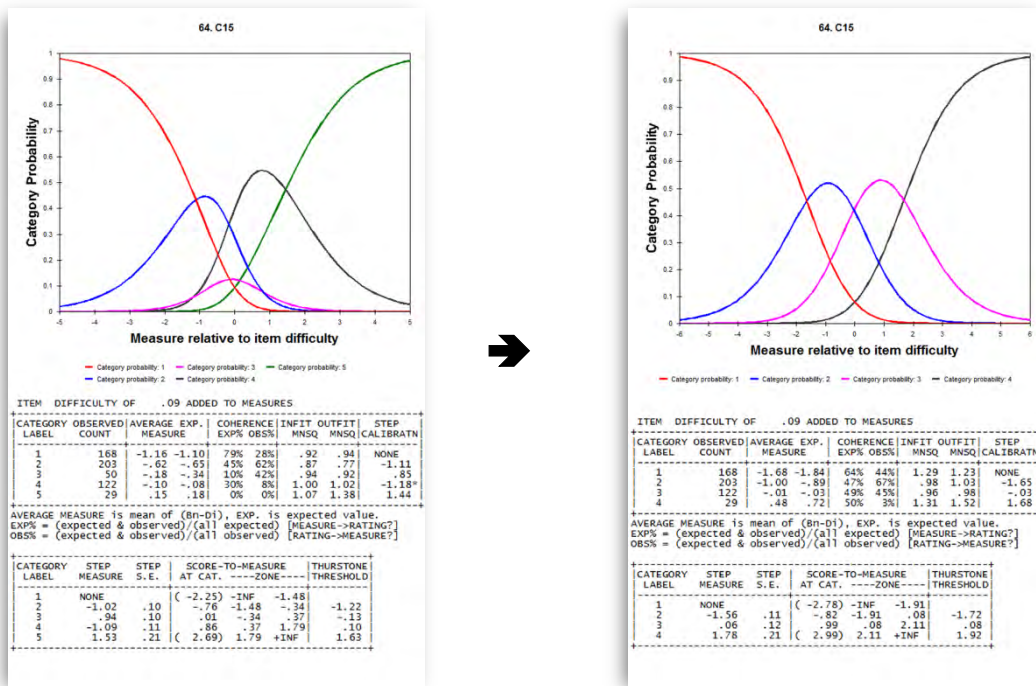
C13. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,2)



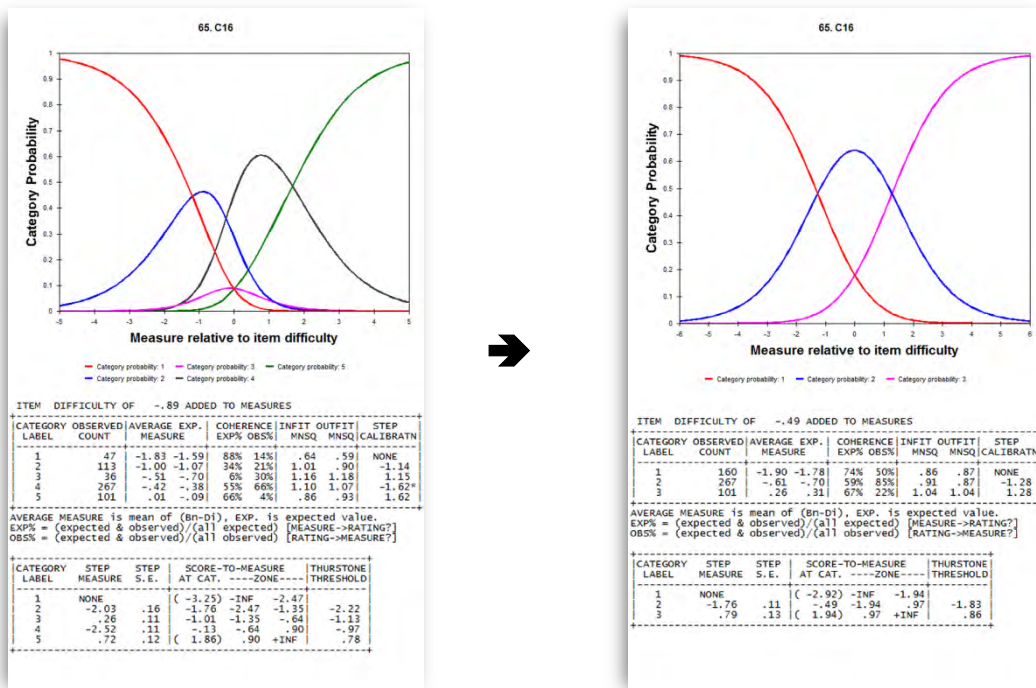
C14. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



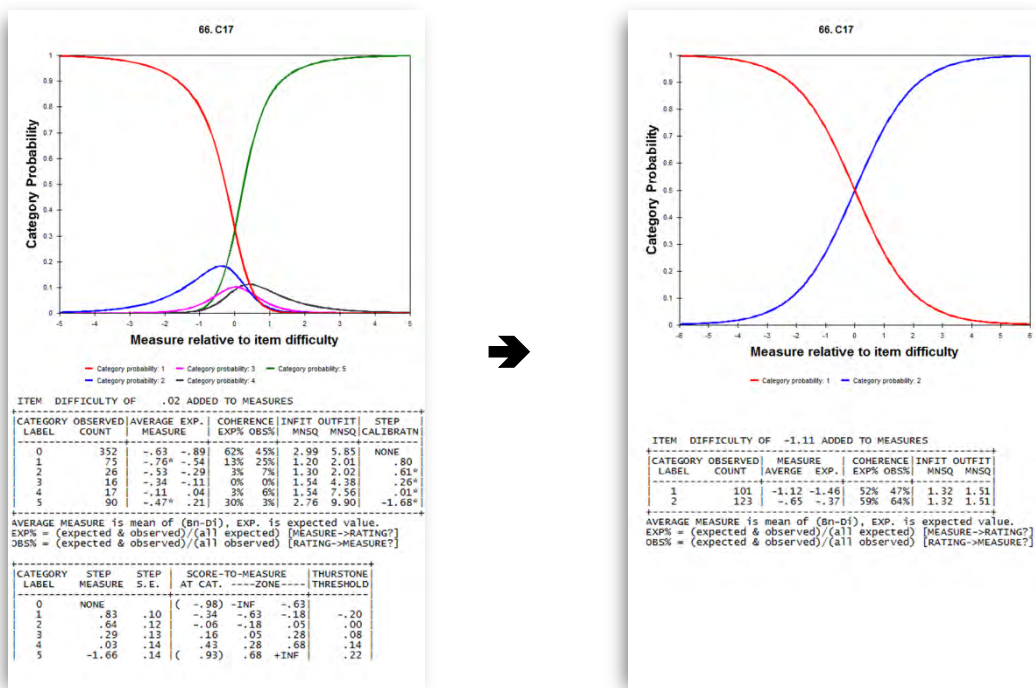
C15. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,2,N,3,4)



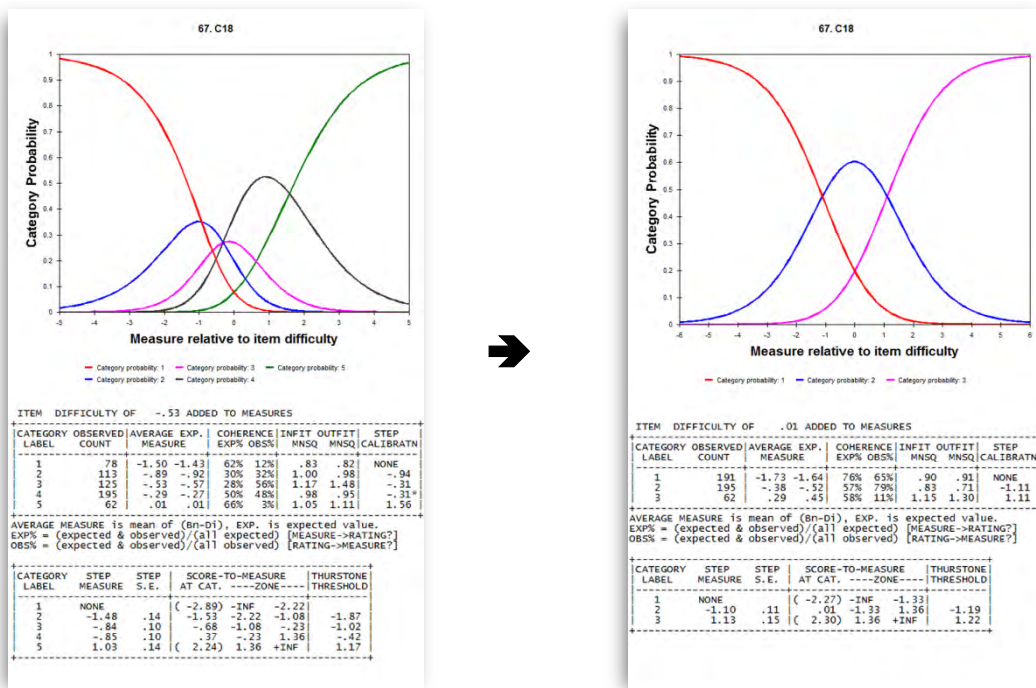
C16. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



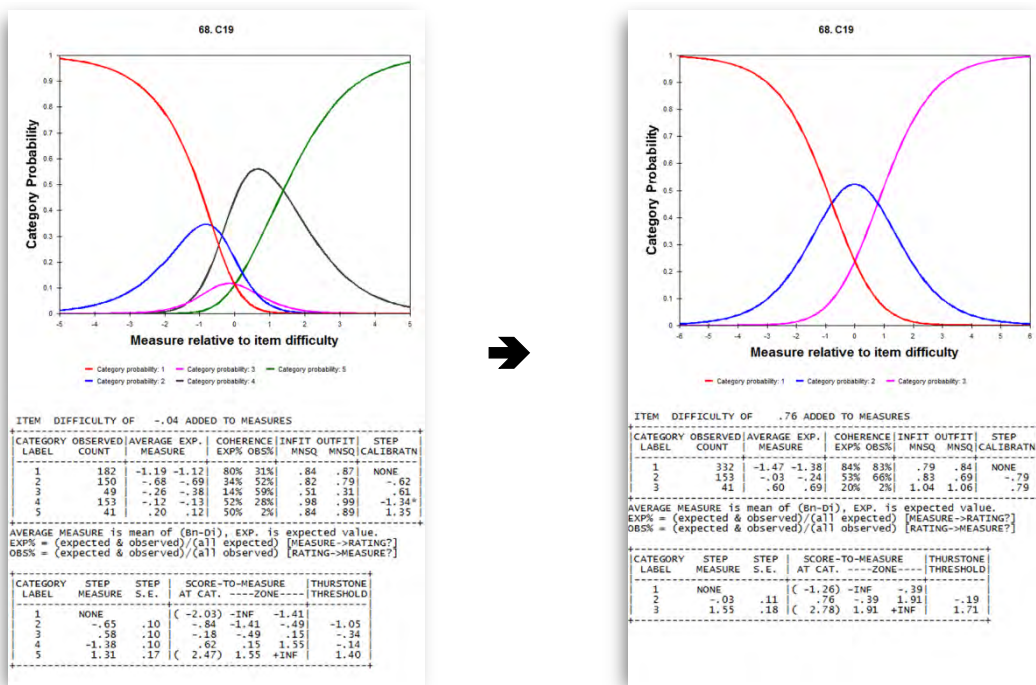
C17. Partimos de un modelo de puntuación (0,1,2,3,4,5) y recodificamos a (N,1,1,2,2,2)



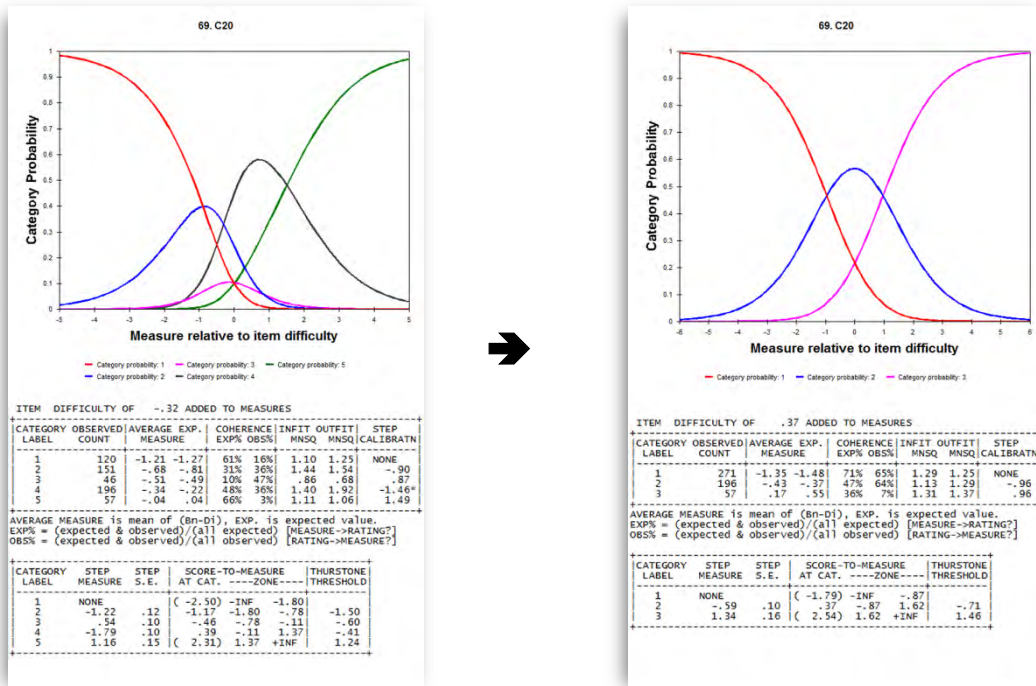
C18. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



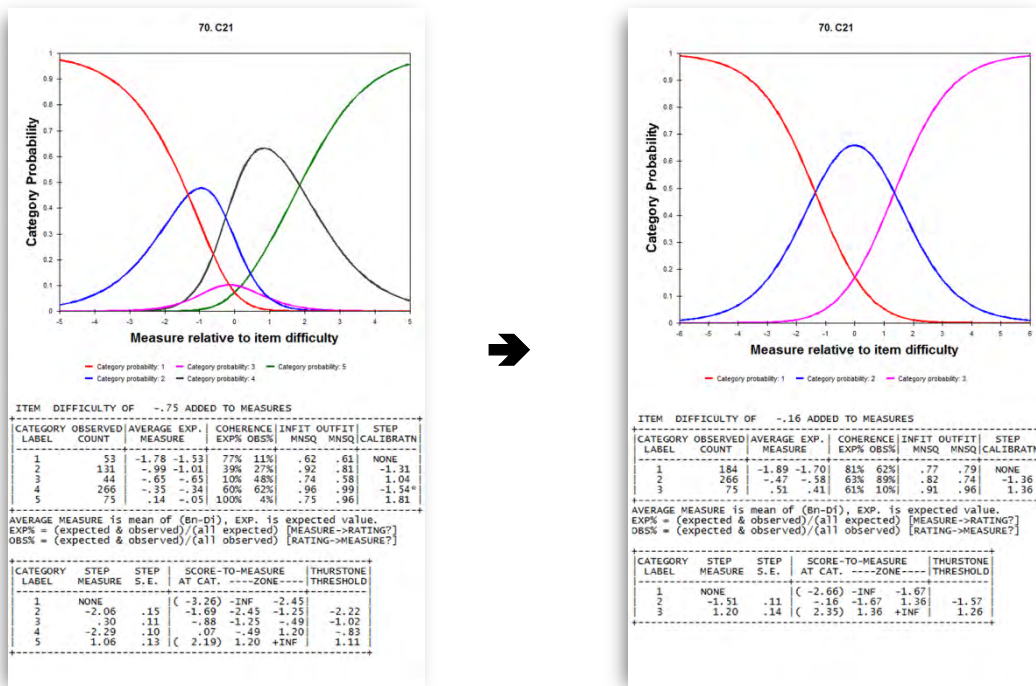
C19. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



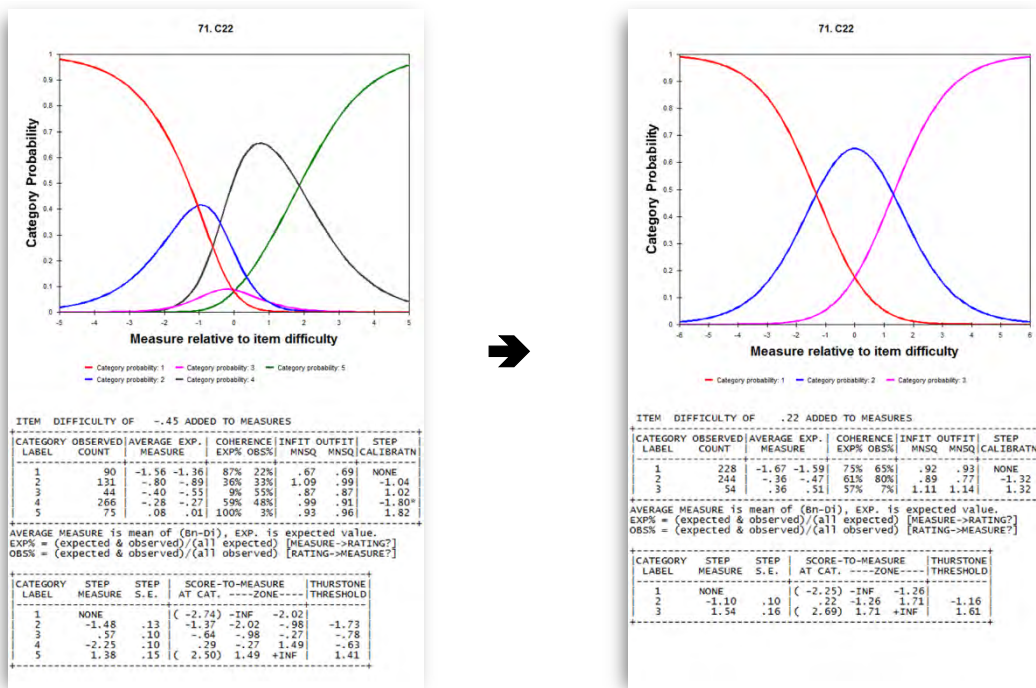
C20. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5,6) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



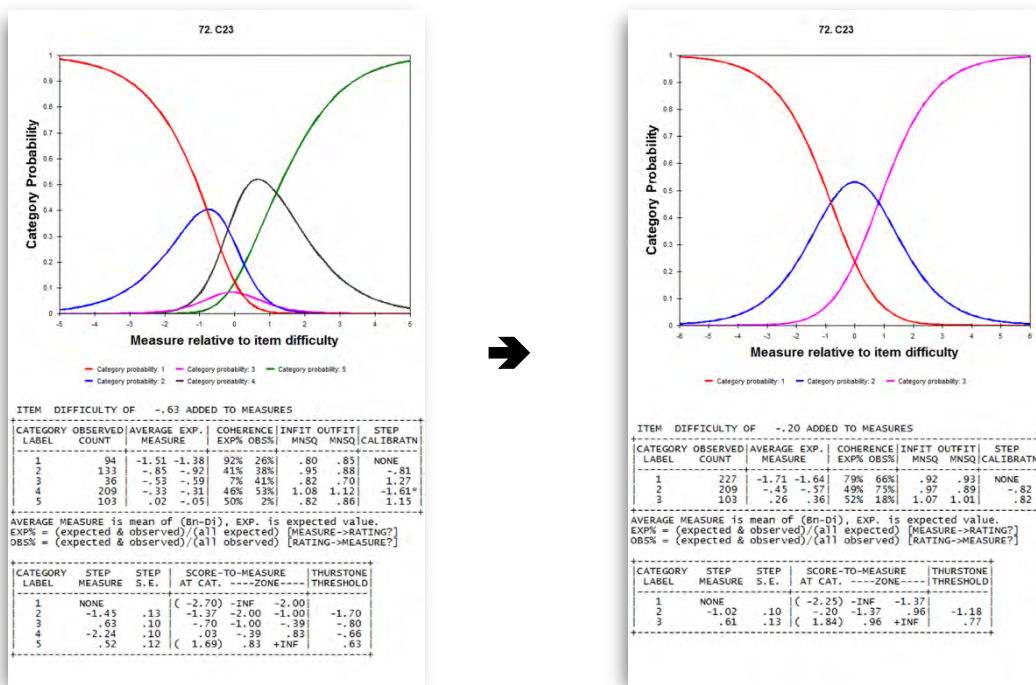
C21. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



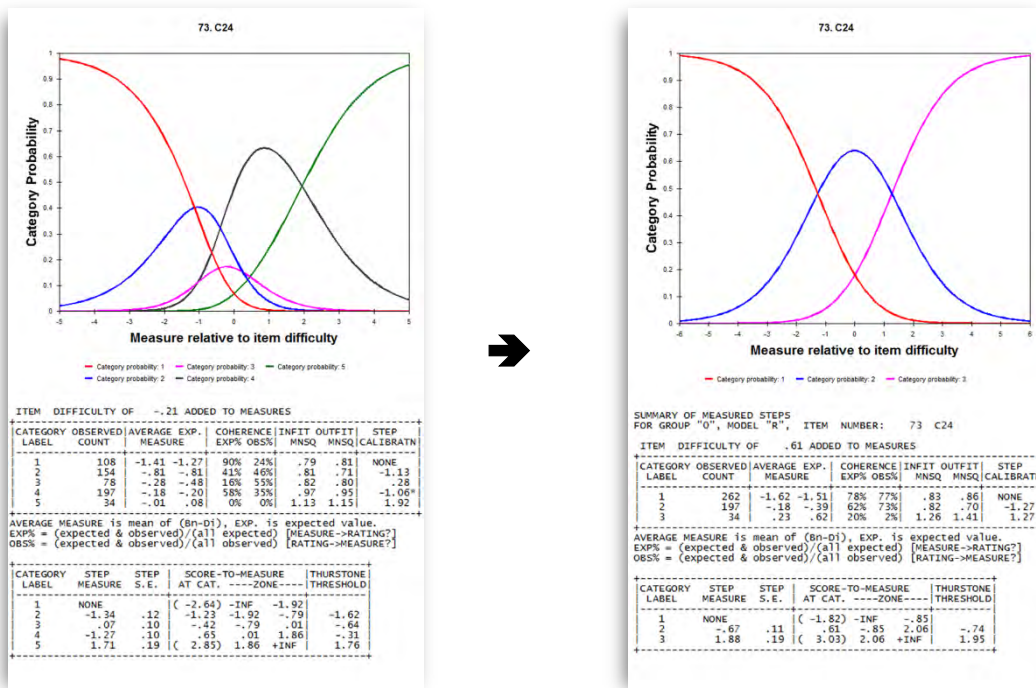
C22. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



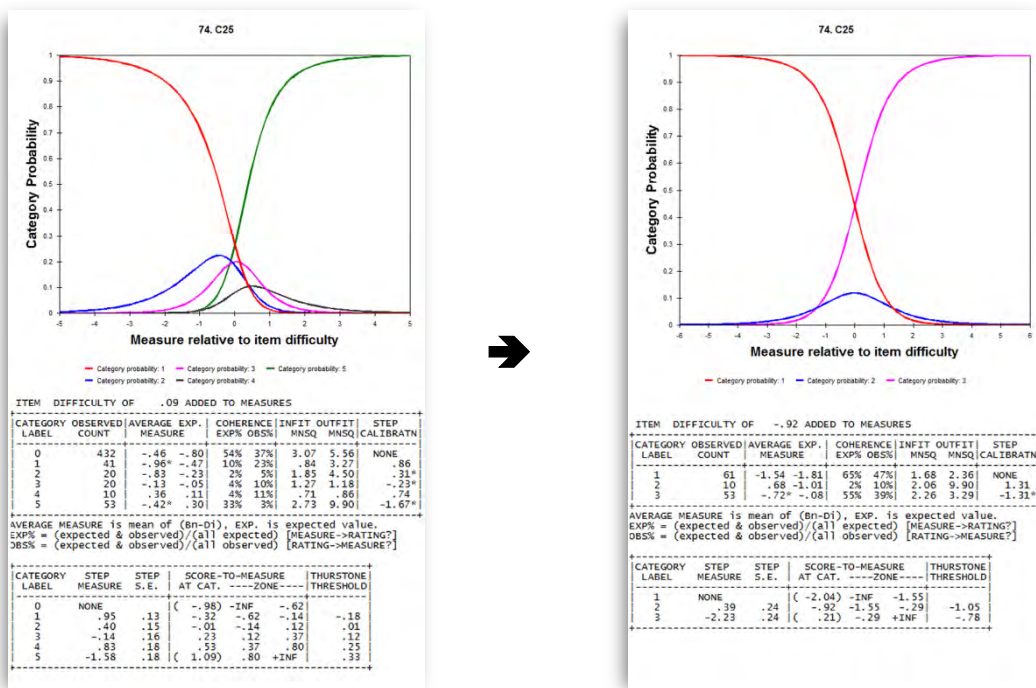
C23. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



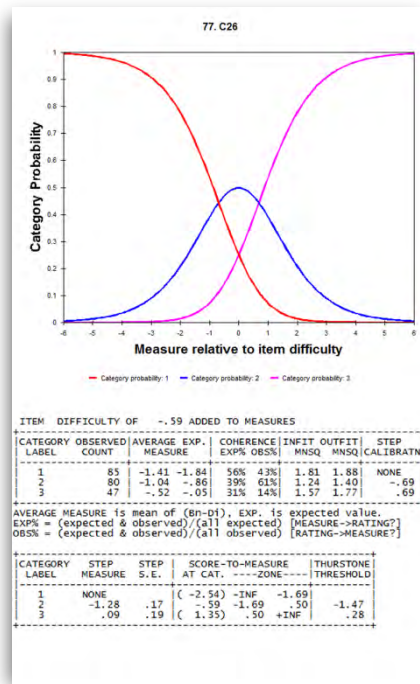
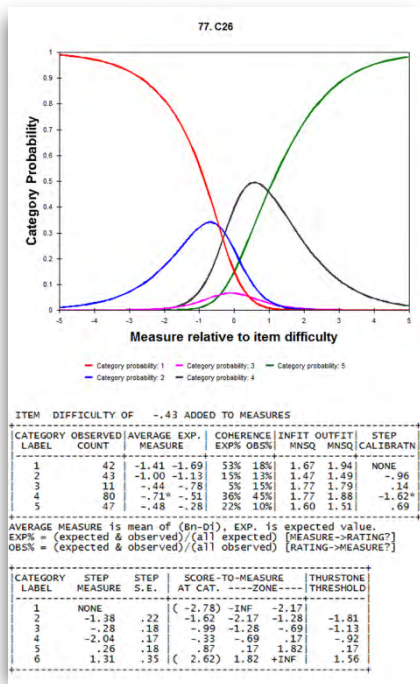
C24. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



C25. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



C26. Partimos de un modelo de puntuación (1,2,3,4,5) y recodificamos a (1,1,N,2,3)



Anexo XI. Cuestionario CVSS17



FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

C. ARCOS DE JALÓN 118 - 28037 MADRID - ESPAÑA

CVSS17

Apellidos, Nombre: _____

Edad: _____ Fecha: _____

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO DURANTE SUS ÚLTIMAS CUATRO SEMANAS DE TRABAJO

Si usa gafas o lentes de contacto habitualmente en su trabajo, por favor responda a todas las preguntas pensando en cómo se siente cuando sí las lleva puestas.

Por favor, marque con una X su opción preferida en cada pregunta

A2. ¿Ha notado que a veces se le emborronan las letras del ordenador mientras trabaja con él?

- | | | |
|----------------------|-----------------|------------------|
| 1. No, nada | 2. Sí, muy poco | 3. Sí, un poco |
| 4. Sí, moderadamente | 5. Sí, mucho | 6. Sí, muchísimo |

A4. ¿Nota sus ojos cansados durante o después del trabajo con ordenador?

- | | | | |
|-----------------|-----------------|----------------|---------------------|
| 1. Nunca | 2. Casi nunca | 3. Poco tiempo | 4. Parte del tiempo |
| 5. Mucho tiempo | 6. Casi siempre | 7. Siempre | |

A9. ¿Ha notado que le duelan los ojos en el trabajo?

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 4. Constantemente | 3. Frecuentemente | 2. Raramente | 1. Nunca |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|

A17. ¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el ordenador?

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| 4. Constantemente | 3. Frecuentemente | 2. Raramente | 1. Nunca |
|-------------------|-------------------|--------------|----------|

A20. ¿Ha notado que cuando usa el ordenador tenga que parpadear mucho?

- | | | | |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|
| 1. Nunca | 2. Raramente | 3. Frecuentemente | 4. Constantemente |
|----------|--------------|-------------------|-------------------|



FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

C. ARCOS DE JALÓN 118 - 28037 MADRID - ESPAÑA

A21. ¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?

4. Constantemente 3. Frecuentemente 2. Raramente 1. Nunca

A22. ¿Ha notado que, tras un tiempo con el ordenador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien?

6. Sí, muchísimo 5. Sí, mucho 4. Sí, moderadamente
 3. Sí, un poco 2. Sí, muy poco 1. No, nada

A28. Mientras lee o escribe con su ordenador ¿tiene la sensación de que se ponga bizco?

4. Constantemente 3. Frecuentemente 2. Raramente 1. Nunca

A30. ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el ordenador llega un momento en que se acaba viendo las letras dobles?

6. Sí, muchísimo 5. Sí, mucho 4. Sí, moderadamente
 3. Sí, un poco 2. Sí, muy poco 1. No, nada

A32. ¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras esta delante del ordenador?

1. Nunca 2. Raramente 3. Frecuentemente 4. Constantemente

A33. ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le molesten las luces?

1. Nunca 2. Casi Nunca 3. Unas Pocas Veces
 4. Varias Veces 5. Muchas Veces 6. Muchísimas Veces



FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

C. ARCOS DE JALÓN 118 - 28037 MADRID- ESPAÑA

A CONTINUACIÓN, TENIENDO EN CUENTA SUS SENSACIONES DURANTE LAS CUATRO ÚLTIMAS SEMANAS, INDIQUE HASTA QUE PUNTO HA EXPERIMENTADO LAS SIGUIENTES MOLESTIAS:

	Nada (1)	Muy Poco(2)	Un poco (3)	Moderadamente (4)	Mucho (5)	Muchísimo (6)
B7. Ojos llorosos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B8. Ojos Rojos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES. Si usa gafas o lentes de contacto habitualmente en su trabajo, por favor responda a todas las preguntas pensando en cómo se siente cuando si los lleva puestos. (Marque con una X)

C16. Al final de la jornada de trabajo noto que me pesan los ojos

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Bastante falsa | 2. Totalmente falsa |
| 3. Bastante cierta | 4. Totalmente cierta |

C21. Tras un tiempo con el ordenador, noto que tengo que esforzarme para ver bien

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 4. Totalmente cierta | 3. Bastante cierta |
| 2. Bastante falsa | 1. Totalmente falsa |

C23. Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 4. Totalmente cierta | 3. Bastante cierta |
| 2. Bastante falsa | 1. Totalmente falsa |

C24. Tras un tiempo con el ordenador, me molestan las luces

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Bastante falsa | 2. Totalmente falsa |
| 3. Bastante cierta | 4. Totalmente cierta |

Anexo XII. Escala de Malestar Visual (versión en español)

Categorías de respuesta: Escala de Malestar Visual

Nunca= No le ocurre

Ocasionalmente= Un par de veces al año

Frecuentemente= Cada pocas semanas

Casi siempre= Lo nota todos, o casi todos, los días

Marque con una X la opción más adecuada según su experiencia para cada una de las preguntas

1. Cuando mira un patrón de rayas como el de la imagen ¿Nota sus ojos llorosos, se ponen rojos, le duelen, nota tensión en ellos, los nota cansados, los siente secos o como si tuviera "arenilla" en ellos y/o tiene que frotárselos mucho?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre



Imagen: Patrón de rayas

2. Después de leer un periódico o una revista escrita en letra de imprenta ¿Nota sus ojos llorosos, se ponen rojos, le duelen, nota tensión en ellos, los nota cansados, los siente secos o como si tuviera "arenilla" en ellos y/o tiene que frotárselos mucho?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

3. Cuando trabaja bajo una luz fluorescente ¿Nota sus ojos llorosos, se ponen rojos, le duelen, nota tensión en ellos, los nota cansados, los siente secos o como si tuviera "arenilla" en ellos y/o tiene que frotárselos mucho?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

4. ¿Con qué frecuencia tiene dolor de cabeza cuando trabaja con luz fluorescente ?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

5. ¿Nota dolor de cabeza mientras lee un periódico, o una revista, con letra de imprenta?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

6. ¿Alguna vez tiene que releer, sin querer, las palabras dentro de la misma línea de texto que está leyendo?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

7. ¿Tiene que ayudarse con un lápiz, el dedo o similar, para no perderse mientras lee una página de un libro, una revista, etc.?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

8. Cuando lee ¿alguna vez, sin querer, tiene que releer la misma línea ?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

9. Al leer ¿Tiene que guiñar los ojos para evitar que las palabras, de un texto escrito en letra de imprenta, se desenfocuen o se pongan borrosas ?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

10. Al leer ¿Parece que las palabras en un texto, escrito con letra de imprenta, desaparecen en el fondo para luego reaparecer?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

11. Cuando lee un texto escrito con letra de imprenta ¿Las letras se ponen borrosas?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

12. Cuando lee ¿Las letras se ven como con doble imagen?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

13. Cuando lee ¿Alguna vez parece como si las letras se movieran, o flotaran sobre el texto?

- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

14. Cuando lee ¿Alguna vez le resulta difícil mantener nítidas las letras de un texto escrito con letra de imprenta?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
15. Cuando lee un texto escrito con letras blancas sobre fondo negro ¿Parece que el fondo invade las letras, dificultando su lectura?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
16. Al leer letras negras sobre fondo blanco ¿Tiene que mover mucho la página, o parpadear con frecuencia, para evitar la claridad que viene del papel?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
17. ¿Tiene dificultad ver nítidas y a la vez más de una o dos palabras de una misma línea?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
18. ¿Alguna vez tiene dificultades para leer las palabras de una página, ya que comienzan a parpadear o centellear?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
19. Al leer bajo luces fluorescentes, o con abundante luz solar ¿Tiene que mover mucho la página para evitar la claridad que viene del papel?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
20. Mientras lee ¿Tiene que mover los ojos alrededor de la página, parpadear continuamente o frotarse los ojos, para poder ver bien el texto?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
21. Al leer ¿El fondo blanco detrás del texto parece moverse, parpadear o centellear, haciendo difícil su lectura?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
22. Cuando lee ¿las palabras, o las letras de las palabras, parecen separarse?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre
23. Como resultado de cualquiera de las dificultades anteriores ¿tiene la impresión de leer despacio?
- ① Nunca ② Ocasionalmente ③ Frecuentemente ④ Casi Siempre

Anexo XIII. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables medidas en el estudio.

Anexo XIIIa. Variables del estudio piloto

	N	Parámetros normales ^{a,b}		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa		
CVSS1	40	32.45	8.25	0.16	0.16	-0.10	1.03	0.24
Factor 1	40	20.97	5.64	0.15	0.15	-0.14	0.95	0.32
Factor 2	40	11.48	3.22	0.22	0.22	-0.11	1.37	0.05
IESO	40	22.95	10.55	0.12	0.12	-0.09	0.78	0.58

a. La distribución de contraste es la normal
b. Se han calculado a partir de los datos

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIIb. Prueba de Kolmogorov-Smirnov en el Apartado 4.2.1.1

		CVSS17	Factor1	Factor2	MA	J0A	J45A	MR	J0R	J45R
N		194	194	194	192	192	192	192	192	192
Parámetros normales	Media	32.17	20.71	11.46	-1.20	0.00	0.00	-0.97	-0.02	0.01
	Desviación típica	7.15	4.92	2.99	2.05	0.31	0.29	2.21	0.30	0.29
Diferencias más extremas	Absoluta	0.06	0.09	0.09	0.15	0.11	0.14	0.19	0.12	0.13
	Positiva	0.05	0.09	0.09	0.08	0.11	0.09	0.10	0.12	0.09
	Negativa	-0.06	-0.07	-0.09	-0.15	-0.10	-0.14	-0.19	-0.12	-0.13
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.83	1.24	1.29	2.04	1.55	1.89	2.68	1.68	1.84
Sig. asintót. (bilateral)		0.49	0.09	0.07	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIIc. Prueba de Kolmogorov-Smirnov en el Apartado 4.2.1.2

		CVSS17	Factor1	Factor2	M(G/A)	JO(G/A)	J45(G/A)	M(G/R)	JO(G/R)	J45(G/R)
N		73	73	73	50	50	50	50	50	50
Parámetros normales ^{a,b}	Media	31.43	20.31	11.11	0.16	-0.05	0.03	0.19	-0.04	-0.01
	Desviación típica	7.15	4.99	3.05	0.53	0.76	0.69	1.03	0.74	0.71
Diferencias más extremas	Absoluta	0.08	0.09	0.12	0.10	0.18	0.21	0.15	0.20	0.22
	Positiva	0.06	0.09	0.12	0.10	0.14	0.21	0.14	0.13	0.22
	Negativa	-0.08	-0.09	-0.09	-0.10	-0.18	-0.15	-0.15	-0.20	-0.15
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.67	0.80	1.02	0.72	1.26	1.52	1.08	1.40	1.53
Sig. asintót. (bilateral)		0.75	0.54	0.25	0.68	0.08	0.02	0.19	0.04	0.02

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIId. Prueba de Kolmogorov-Smirnov en el Apartado 4.2.1.3

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra					
		CVSS17	Factor1	Factor2	AT-AR
N		39	39	39	39
Parámetros normales a,b	Media	32.32	20.64	11.69	0.51
	Desviación típica	7.94	5.40	3.28	0.57
Diferencias más extremas	Absoluta	0.10	0.12	0.11	0.20
	Positiva	0.10	0.11	0.11	0.20
	Negativa	-0.10	-0.12	-0.08	-0.19
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.65	0.77	0.67	1.23
Sig. asintót. (bilateral)		0.79	0.59	0.76	0.10

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIIe. Prueba de Kolmogorov-Smirnov en el Apartado 4.2.1.4

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra						
		CVSS17	Factor1	Factor2	TE-R	TE-A
N		51	51	51	50	51
Parámetros normales a,b	Media	34.44	22.13	12.31	0.08	0.00
	Desviación típica	7.47	5.06	2.96	0.88	0.98
Diferencias más extremas	Absoluta	0.11	0.13	0.12	0.14	0.14
	Positiva	0.09	0.10	0.09	0.14	0.14
	Negativa	-0.11	-0.13	-0.12	-0.11	-0.10
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.75	0.93	0.89	0.99	0.99
Sig. asintót. (bilateral)		0.63	0.35	0.41	0.28	0.29

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIIf. Prueba de Kolmogorov-Smirnov en el Apartado 4.2.1.5

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra								
		CVSS17	Factor1	Factor2	AVcc	AVcc	AV+1	DIFAVLEJOS
N		194	194	194	194	194	194	194
Parámetros normales a,b	Media	32.17	20.71	11.46	0.08	0.35	0.18	-0.02
	Desviación típica	7.15	4.92	2.99	0.14	0.10	0.16	0.14
Diferencias más extremas	Absoluta	0.06	0.09	0.09	0.16	0.19	0.16	0.14
	Positiva	0.05	0.09	0.09	0.16	0.19	0.16	0.08
	Negativa	-0.06	-0.07	-0.09	-0.09	-0.19	-0.06	-0.14
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.83	1.24	1.29	2.22	2.70	2.26	1.95
Sig. asintót. (bilateral)		0.49	0.09	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIIg. Prueba de Kolmogorov-Smirnov en el Apartado 4.2.2.1

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra							
		CVSS17	Factor1	Factor2	AA	Nott	DIFAA
N		42	42	42	39	42	39
Parámetros normales,a,b	Media	30.82	20.26	10.54	8.07	0.33	1.28
	Desviación típica	6.19	4.51	2.62	1.97	0.37	1.56
Diferencias más extremas	Absoluta	0.10	0.09	0.14	0.14	0.17	0.10
	Positiva	0.06	0.09	0.14	0.14	0.17	0.10
	Negativa	-0.10	-0.09	-0.14	-0.12	-0.12	-0.09
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.65	0.58	0.93	0.87	1.12	0.64
Sig. asintót. (bilateral)		0.78	0.89	0.35	0.43	0.17	0.81

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIIh. Prueba de Kolmogorov-Smirnov en el Apartado 4.2.2.2

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra					
		CVSS17	Factor1	Factor2	Thorington
N		194	194	194	193
Parámetros normales,a,b	Media	32.17	20.71	11.46	-1.93
	Desviación típica	7.15	4.92	2.99	4.72
Diferencias más extremas	Absoluta	0.06	0.09	0.09	0.13
	Positiva	0.05	0.09	0.09	0.13
	Negativa	-0.06	-0.07	-0.09	-0.13
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.83	1.24	1.29	1.81
Sig. asintót. (bilateral)		0.49	0.09	0.07	0.00

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIIi. Prueba de Kolmogorov-Smirnov en el Apartado 4.2.2.3

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra							
		CVSS17	Factor1	Factor2	R	REC	REC-R
N		155	155	155	152	149	149
Parámetros normales,a,b	Media	32.17	20.75	11.42	5.49	7.71	2.21
	Desviación típica	6.93	4.74	2.93	5.39	6.68	2.15
Diferencias más extremas	Absoluta	0.05	0.08	0.11	0.15	0.13	0.20
	Positiva	0.04	0.08	0.09	0.12	0.13	0.20
	Negativa	-0.05	-0.07	-0.11	-0.15	-0.12	-0.15
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.63	1.01	1.43	1.90	1.60	2.40
Sig. asintót. (bilateral)		0.82	0.26	0.03	0.00	0.01	0.00

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIIIj. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables evaluadas en el Apartado 4.3.2

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra					
		VDS	CVSS17	Factor1	Factor 2
N		163	163	163	163
Parámetros normales,a,b	Media	12.61	31.17	20.03	11.15
	Desviación típica	8.56	7.26	4.88	2.81
Diferencias más extremas	Absoluta	0.09	0.09	0.08	0.12
	Positiva	0.08	0.09	0.08	0.12
	Negativa	-0.09	-0.07	-0.06	-0.07
Z de Kolmogorov-Smirnov		1.11	1.17	1.05	1.53
Sig. asintót. (bilateral)		0.16	0.13	0.22	0.02

p<0.05
 p≥0.05

Anexo XIV. Coeficientes de correlación Tau-b de Kendall y Rho de Spearman entre los ítems de la CVSS17

Se calculó a partir de las respuestas de los 576 cuestionarios válidos recogidos en la primera fase del estudio

		A2	A4	A9	A17	A20	A21	A22	A28	A30	A32	A33	B7	B8	C16	C21	C23	C24	
Tau_b de Kendall	A2	Coeficiente de correlación	1.000	.321	.313	.322	.332	.289	.513	.339	.358	.321	.337	.239	.322	.309	.468	.247	.385
		Sig. (bilateral)		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N	575	569	574	573	572	572	570	574	573	571	572	568	569	528	524	538	492
	A4	Coeficiente de correlación		1.000	.473	.546	.345	.445	.463	.242	.209	.420	.364	.311	.358	.537	.448	.378	.331
		Sig. (bilateral)			.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N		570	569	568	567	565	569	568	566	567	563	564	524	522	533	489	
	A9	Coeficiente de correlación			1.000	.551	.335	.513	.392	.312	.237	.495	.409	.341	.431	.450	.341	.352	.320
		Sig. (bilateral)				.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
		N			575	573	572	572	570	574	573	571	572	568	569	528	524	538	
	A17	Coeficiente de correlación				1.000	.365	.483	.384	.271	.217	.501	.342	.280	.392	.533	.418	.380	.317
		Sig. (bilateral)					.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
		N				574	571	571	569	573	572	570	571	567	568	529	524	538	
	A20	Coeficiente de correlación					1.000	.372	.395	.284	.238	.408	.336	.282	.316	.271	.358	.459	.298
		Sig. (bilateral)						.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
		N					573	571	568	572	571	570	570	566	567	526	522	536	
	A21	Coeficiente de correlación						1.000	.364	.279	.203	.618	.424	.352	.449	.386	.343	.400	.300
		Sig. (bilateral)							.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
		N						573	568	572	571	569	570	566	567	526	523	536	
	A22	Coeficiente de correlación							1.000	.319	.345	.385	.427	.311	.332	.353	.579	.378	.433
		Sig. (bilateral)								.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
		N							571	570	569	567	568	564	565	524	521	535	
	A28	Coeficiente de correlación								1.000	.362	.303	.347	.255	.301	.244	.313	.260	.281
		Sig. (bilateral)									.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
		N								575	573	571	572	568	569	528	524	538	
	A30	Coeficiente de correlación									1.000	.217	.251	.202	.223	.194	.339	.217	.245
		Sig. (bilateral)										.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
		N									574	570	571	567	568	527	523	537	
	A32	Coeficiente de correlación										1.000	.387	.373	.441	.358	.331	.409	.299
		Sig. (bilateral)											.000	.000	.000	.000	.000	.000	
		N										572	569	565	566	525	521	535	
	A33	Coeficiente de correlación											1.000	.325	.361	.353	.406	.341	.588
		Sig. (bilateral)												.000	.000	.000	.000	.000	
		N											573	566	567	527	522	536	
	B7	Coeficiente de correlación												1.000	.446	.271	.269	.284	.298
		Sig. (bilateral)													.000	.000	.000	.000	
		N												569	566	522	519	532	
	B8	Coeficiente de correlación													1.000	.363	.323	.350	.308
		Sig. (bilateral)														.000	.000	.000	
		N													570	523	521	534	
	C16	Coeficiente de correlación														1.000	.383	.360	.369
		Sig. (bilateral)															.000	.000	
		N														529	487	496	
	C21	Coeficiente de correlación															1.000	.422	.492
		Sig. (bilateral)																.000	
		N																.000	
	C23	Coeficiente de correlación																1.000	.403
		Sig. (bilateral)																	.000
		N																	.000
	C24	Coeficiente de correlación																	1.000
		Sig. (bilateral)																	
		N																	493

■ p<0.05 □ p>0.05

		A2	A4	A9	A17	A20	A21	A22	A28	A30	A32	A33	B7	B8	C16	C21	C23	C24	
Rho de Spearman	A2	Coefficiente de correlación	1.000	.342	.338	.344	.362	.291	.547	.355	.368	.346	.364	.245	.345	.332	.498	.267	.405
		Sig. (bilateral)		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N	575	569	574	573	572	572	570	574	573	571	572	568	569	528	524	538	492
	A4	Coefficiente de correlación		1.000	.516	.590	.381	.490	.505	.259	.220	.462	.399	.327	.389	.581	.484	.414	.356
		Sig. (bilateral)			.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N		570	569	568	567	567	565	569	568	566	567	563	564	524	522	533	489
	A9	Coefficiente de correlación			1.000	.595	.371	.563	.435	.335	.252	.539	.449	.362	.472	.492	.377	.390	.346
		Sig. (bilateral)				.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N			575	573	572	572	570	574	573	571	572	568	569	528	524	538	492
	A17	Coefficiente de correlación				1.000	.402	.530	.422	.287	.228	.547	.375	.294	.426	.577	.455	.416	.342
		Sig. (bilateral)					.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N				574	571	571	569	573	572	570	571	567	568	529	524	538	493
	A20	Coefficiente de correlación					1.000	.412	.440	.309	.254	.454	.371	.301	.351	.302	.397	.507	.328
		Sig. (bilateral)						.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N					573	571	568	572	571	570	570	566	567	526	522	536	490
	A21	Coefficiente de correlación						1.000	.404	.300	.215	.667	.465	.372	.482	.423	.379	.442	.325
		Sig. (bilateral)							.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N						573	568	572	571	569	570	566	567	526	523	536	490
	A22	Coefficiente de correlación							1.000	.343	.364	.427	.468	.328	.362	.387	.623	.418	.467
		Sig. (bilateral)								.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N							571	570	569	567	568	564	565	524	521	535	488
	A28	Coefficiente de correlación								1.000	.371	.326	.372	.261	.320	.262	.332	.278	.294
		Sig. (bilateral)									.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
		N								575	573	571	572	568	569	528	524	538	492
A30	Coefficiente de correlación									1.000	.230	.264	.202	.233	.204	.355	.229	.252	
	Sig. (bilateral)										.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N									574	570	571	567	568	527	523	537	492	
A32	Coefficiente de correlación										1.000	.424	.396	.485	.395	.366	.451	.327	
	Sig. (bilateral)											.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N										572	569	565	566	525	521	535	490	
A33	Coefficiente de correlación											1.000	.342	.393	.385	.443	.379	.632	
	Sig. (bilateral)												.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N											573	566	567	527	522	536	490	
B7	Coefficiente de correlación												1.000	.466	.284	.281	.299	.306	
	Sig. (bilateral)													.000	.000	.000	.000	.000	
	N												569	566	522	519	532	486	
B8	Coefficiente de correlación													1.000	.396	.353	.384	.330	
	Sig. (bilateral)														.000	.000	.000	.000	
	N													570	523	521	534	487	
C16	Coefficiente de correlación														1.000	.416	.393	.396	
	Sig. (bilateral)															.000	.000	.000	
	N														529	487	496	456	
C21	Coefficiente de correlación															1.000	.455	.520	
	Sig. (bilateral)																.000	.000	
	N															525	492	460	
C23	Coefficiente de correlación																1.000	.432	
	Sig. (bilateral)																	.000	
	N																539	465	
C24	Coefficiente de correlación																	1.000	
	Sig. (bilateral)																		
	N																	493	

■ p<0.05 □ p>0.05

Anexo XV. Comunicaciones científicas derivadas de la Tesis

Comunicaciones escritas:

1. González-Pérez M, Susi R, Antona B, Barrio A, González E. The Computer-Vision Symptom Scale (CVSS17): development and initial validation. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014; 55: 4504-4511.

Comunicaciones en congresos internacionales:

1. González-Pérez M, Barra-Lázaro F, Susi-García R. (2014, Abril). *Relación entre síntomas visuales y refracción ocular en usuarios de videoterminal*. E-Póster presentado en OPTOM 2014, Madrid , España.
2. González-Pérez M, Rodríguez-Muixi C. (2015, Mayo). *Ocular accommodation and visual symptoms among visual display terminal (VDT) users*. Comunicación oral presentada en la 7ª conferencia anual de la Academia Europea de Optometría y Óptica, Budapest, Hungría.

Clinical and Epidemiologic Research

The Computer-Vision Symptom Scale (CVSS17): Development and Initial Validation

Mariano González-Pérez,¹ Rosario Susi,² Beatriz Antona,¹ Ana Barrio,¹ and Enrique González¹

¹Faculty of Optics and Optometry, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

²Faculty of Statistical Studies, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

Correspondence: Mariano González-Pérez, Faculty of Optics and Optometry, Universidad Complutense de Madrid, C/ Astorga n°8, 28017, Madrid, Spain; mgonper@hotmail.com.

Submitted: December 22, 2013
Accepted: June 2, 2014

Citation: González-Pérez M, Susi R, Antona B, Barrio A, González E. The Computer-Vision Symptom Scale (CVSS17): development and initial validation. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55:4504–4511. DOI:10.1167/iops.13-13818

PURPOSE. To develop a questionnaire (in Spanish) to measure computer-related visual and ocular symptoms (CRVOS).

METHODS. A pilot questionnaire was created by consulting the literature, clinicians, and video display terminal (VDT) workers. The replies of 636 subjects completing the questionnaire were assessed using the Rasch model and conventional statistics to generate a new scale, designated the Computer-Vision Symptom Scale (CVSS17). Validity and reliability were determined by Rasch fit statistics, principal components analysis (PCA), person separation, differential item functioning (DIF), and item-person targeting. To assess construct validity, the CVSS17 was correlated with a Rasch-based visual discomfort scale (VDS) in 163 VDT workers, this group completed the CVSS17 twice in order to assess test-retest reliability (two-way single-measure intraclass correlation coefficient [ICC] and their 95% confidence intervals, and the coefficient of repeatability [COR]).

RESULTS. The CVSS17 contains 17 items exploring 15 different symptoms. These items showed good reliability and internal consistency (mean square infit and outfit 0.88–1.17, eigenvalue for the first residual PCA component 1.37, person separation 2.85, and no DIF). Pearson's correlation with VDS scores was 0.60 ($P < 0.001$). Intraclass correlation coefficient for test-retest reliability was 0.849 (95% confidence interval [CI], 0.800–0.887), and COR was 8.14.

CONCLUSIONS. The Rasch-based linear-scale CVSS17 emerged as a useful tool to quantify CRVOS in computer workers.

Keywords: computer, scale, asthenopia, questionnaire, VDT

RESUMEN

PROPÓSITO. Desarrollar una escala para medir los síntomas visuales y oculares (CRVOS) asociados al uso de videoterminales (VDT) en el trabajo: La escala CVSS17.

MÉTODOS. Se desarrolló un cuestionario piloto siguiendo el procedimiento recomendado. 636 sujetos lo completaron, y se evaluaron sus respuestas según el modelo de Rasch y estadísticas convencionales para crear el CVSS17. La validez y fiabilidad fueron evaluados mediante el ajuste al modelo de Rasch, el análisis de componentes principales (PCA), el índice de separación para los sujetos, el "funcionamiento diferencial de los ítems" (DIF) y el ajuste entre la dificultad de los ítems y la habilidad de los sujetos. Para evaluar la validez de constructo, el CVSS17 se correlacionó con una escala de molestias visuales [VDS] en 163 usuarios de VDT, este grupo completó dos veces el CVSS17 para calcular la fiabilidad test-retest (coeficiente de correlación intraclass [ICC] con su intervalo de confianza del 95% y coeficiente de repetibilidad [COR]).

RESULTADOS. Los 17 ítems del CVSS17 investigan 15 síntomas diferentes, han demostrado buena fiabilidad y consistencia interna (Infit y Outfit en el intervalo [0.88–1.17], el autovalor del primer contraste del análisis PCA de los resultados era 1,37, la separación para los sujetos era 2.85; y no había DIF). El coeficiente de correlación de Pearson con la VDS fue 0.60 ($P < 0.001$). El ICC fue 0.849 (IC al 95%, 0.800–0.887) y el COR 8,14.

CONCLUSIÓN. El CVSS17 es un instrumento basado en el modelo Rasch, que proporciona una escala lineal apropiada para medir el nivel de CRVOS en trabajadores usuarios de VDT.

Computer-related visual and ocular symptoms (CRVOS) in persons who spend a large proportion of their working day looking at a video display terminal (VDT) are the most frequently occurring health problems among VDT users.¹ Given the high prevalence of these symptoms,^{2–4} it is likely

that a VDT worker will at some point need an eye exam to assess symptoms associated with VDT use.

Studies designed to estimate the prevalence of CRVOS have used questionnaires self-completed by the study participants. These investigations have mostly been based on questionnaires

created by the study authors themselves, with some exceptions. In two Italian studies (Fenga et al.⁵ and Taino et al.⁶), a questionnaire developed by the Italian Society of Occupational Medicine (SIMLI) was employed. Other studies^{3,7,8} have also addressed this issue using the questionnaire by Hayes et al.⁹ Despite the use of these scoring systems, however, no data are available on their validity or accuracy. Moreover, there is no uniformity in the scales used in these questionnaires to quantify the frequency and/or intensity of CRVOS. Thus, although most questionnaires have been based on ordinal scales of three to five levels, some authors^{10,11} have used a visual analog scale (VAS) to estimate the intensity of symptoms. All these scales use conventional summary scoring, which assumes that equal distances between response categories render equal distances in the dimension measured, and that all items represent the same level of difficulty and should consequently be scored equally.¹²

As far as we are aware, no subjective tool designed to evaluate CRVOS has been developed by means of Rasch analysis. This method is recommended for the creation of this type of instrument¹³ because (1) it generates a more accurate score, overcoming the limitations of traditional summary scoring through the transformation of ordinal raw scores into interval linear scales¹²⁻¹⁷; and (2) it provides insight into the internal consistency of the scale and is able to match item difficulty to user skill.¹⁵ The Rasch method also provides data like person and item reliability, indicating the overall performance of the instrument.¹³

In this study, we develop a valid, reliable questionnaire in Spanish for the assessment of visual and ocular symptoms, capable of measuring CRVOS in VDT workers. This instrument is comparable to existing convergence insufficiency^{16,17} or vision-related quality of life^{12,15,18,19} questionnaires.

METHODS

The new questionnaire, Computer-Vision Symptom Scale (CVSS17), was developed following the recommendations of other authors^{13,20,21} such that items were generated through qualitative research and then selected and scored by Rasch analysis.

The study was approved by the Research Ethics Committee of the Hospital Clínico San Carlos (Madrid, Spain), and the study protocol adhered to the tenets of the Declaration of Helsinki. Informed consent was obtained from all study participants once the nature and possible consequences of the study had been explained to them.

Item Generation and Selection

Items judged appropriate for a CRVOS questionnaire were identified in different ways:

1. Through a search of the different databases (MEDLINE, EMBASE, and PROQOLID) focusing on studies conducted to date on CRVOS^{9,22-28};
2. By asking 14 optometrists (with 9 ± 6 years of clinical experience) to detail the words used by their patients to describe these symptoms and list the most common VDT-related complaints;
3. According to the recommendations of others,^{15,20,21,29} we conducted semistructured interviews with 59 VDT workers (mean age 38.6 ± 9.2 years, 52.5% female) fulfilling the definition of "VDT worker" established by the Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, Spanish Institute of Health and Safety at Work)³⁰;
4. Also through incorporation of five items of the VFQ25³¹ and one item of the VF14³² questionnaires.

In this first stage, we obtained a pool of 277 items. Two optometrists then used an item assessment guide based on the recommendations of Streiner and Norman²¹ (see Supplementary Table S1 for details) to reduce the item bank to 138. These 138 items were evaluated by a group of 16 volunteer users who were instructed to choose the items that best described each symptom. In addition, for each proposed item they chose the response category group, among the groups used in similar questionnaires cited in the literature, that best described the severity of the symptoms they experienced at work.

This process served to generate 77 items for a pilot questionnaire fulfilling the following inclusion criteria: There had to be at least one item for each symptom described in the prior item-generation stages; if users' preferred item for a symptom differed from the item best rated by the experts, both were included. Also, the response category group for each item was chosen by the users in such a manner that initially one item had a seven-category response scale, 34 had a six-category scale, 26 had a five-category scale, and 16 had a four-category scale.

Pilot Questionnaire

The pilot questionnaire (CVSS77) consisted of the 77 items selected as described above plus 11 items designed to obtain information on age (18-65 years), sex, and whether the respondent fulfilled the criteria for a "VDT worker" as defined by the Spanish INSHT.³⁰ Subjects were required to provide replies for at least 66% of all items.

The pilot CVSS77 was distributed among the members of a trade union (Unión General de Trabajadores) and a health and safety at work organization (Grupo OTP-Prevención de Riesgos Laborales) from May 7 to October 19, 2012 via their Web sites. Each time the Web site was accessed, one of six versions of the questionnaire with the items in different order appeared to avoid order effects.

The questionnaire was completed online by 636 subjects. Forty-eight questionnaires were eliminated because they were incorrectly completed, leaving 588 completed questionnaires for validation.

The Rasch model is an item response theory (IRT) model. The model transforms raw scores to preserve the distance between the locations of two persons regardless of the particular items administered. The main IRT concept is that a mathematical model is used to predict the probability of a person successfully replying to an item according to the person's ability and item difficulty.³³

Since the selected items were polychotomous, for Rasch analysis we had to choose between the partial credit model (PCM, which considers a different rating scale for each item) and the Andrich rating scale model (RSM, which assumes equal category thresholds across items). The PCM is less restrictive than RSM because it allows for different response categories in different items, yet it may complicate the communication to the audience and requires a larger dataset.³⁴ The PCM was finally selected for two reasons: (1) RSM would mean making a priori assumptions about the similarity of scale points across items, and we had no evidence of this in our item set; and (2) several items (e.g., A30-A22 and B7-B8) initially showed different response patterns despite sharing the same rating scale structure, so PCM was likely to offer more scoring precision than RSM.

The PCM implemented in BIGSTEPS software (version 2.82, MESA measurement; <http://www.winsteps.com/bigsteps.htm>), provided in the public domain by WINSTEPS, Chicago, IL, USA) was used to identify unusual response patterns. Infit and outfit mean square values, which compare predicted and observed responses, were obtained for each subject and, according to established criteria,³⁵ four questionnaires were revised because their outfit was >2.5 ; two of these were discarded because

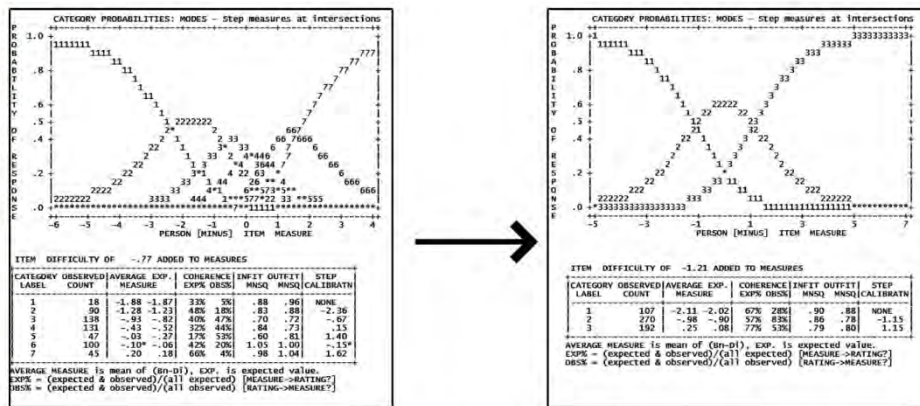


FIGURE 1. A 4 item characteristic curves. The curve on the left shows disordered thresholds and does not fulfill some of the criteria recommended by Linacre.³⁶ Consequently, categories initially scored as 5, 6, and 7 were rescored as 3; categories initially scored 3 and 4 were rescored as 2; and category initially scored as 2 was rescored as 1. The resultant curve (right) shows no disordered thresholds and fulfills the established criteria.

responses lacked coherence. This left 586 valid completed questionnaires. A further 10 questionnaires were excluded by BIGSTEPS because scores were under the minimum estimated measure, leaving 576 valid responses.

Optimizing Rating Scales

A productive early step when analyzing questionnaire and survey data is to assess the functioning of rating scale categories.³⁶ Hence, we assessed the performance of the initial response scales according to the eight criteria recommended by Linacre:³⁶ at least 10 observations for each category; a regular observation distribution; average measures should increase monotonically

with category; the outfit of each category should be less than 2.0; the responses of subjects with a higher level of symptoms should correspond to the higher rating scale categories; ratings should imply measures, and measures should imply ratings; step difficulty increments should be at least 1.4 logits; these increments should be less than 5.0 logits. After applying these criteria, the initial number of response categories (seven categories in one item, six in 34, five in 26, and four in 16) was markedly reduced from 405 to 227. The final composition of the CV77 was thus 15 items with two response categories, 51 with three, and 11 with four. Owing to this modification, the infit for persons improved from 1.09 to 1.00 (best mean square fit statistic = 1), the outfit for persons from 1.17 to 1.02, the infit for

Investigative Ophthalmology & Visual Science

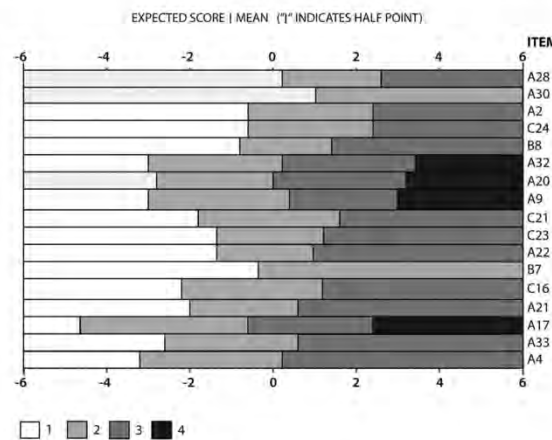


FIGURE 2. Graph showing the most likely category a person with a given severity of symptoms (expressed in logits) would choose as a response to the item shown on the right. Rating information is shown in terms of expected scores (1 indicates a score of half a point). The lower rating categories appear on the left. Items are ordered from most (top) to least (bottom) difficult.

TABLE 1. Psychometric Properties of the CVSS17

Item	Skew	Kurtosis	Ceiling Effect	Missing Data	PTBIS.CORR	Measure	Error	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
A2	0.833	-0.324	6.94%	0.17%	0.55	0.97	0.09	1.02	0.30	1.04	0.40
A4	-0.243	-0.945	33.85%	1.04%	0.65	-1.49	0.08	0.91	-1.80	0.88	-2.10
A9	0.353	-0.092	4.17%	0.17%	0.66	0.12	0.08	0.90	-1.80	0.89	-1.90
A17	0.214	-0.215	7.12%	0.35%	0.66	-0.92	0.08	0.89	-1.90	0.89	-1.90
A20	0.079	-0.750	3.47%	0.52%	0.57	0.17	0.07	1.16	2.60	1.17	2.70
A21	0.080	-1.291	26.91%	0.52%	0.67	-0.71	0.08	0.92	-1.60	0.88	-1.80
A22	0.424	-1.192	20.31%	0.87%	0.65	-0.11	0.08	0.93	-1.20	1.03	0.30
A28	1.336	0.750	5.73%	0.17%	0.48	1.39	0.09	1.08	1.20	1.19	1.10
A30	2.367	3.617	22.13%	0.35%	0.43	0.99	0.12	1.03	0.60	0.92	-0.40
A32	0.141	-0.464	2.60%	0.69%	0.66	0.27	0.08	0.90	-1.80	0.89	-2.00
A33	-0.029	-0.950	25.35%	0.52%	0.62	-0.95	0.08	0.97	-0.50	1.00	0.00
B7	0.325	-1.901	41.49%	1.22%	0.48	-0.34	0.10	1.08	1.60	1.13	1.10
B8	0.740	-0.817	15.28%	1.04%	0.59	0.38	0.08	1.06	0.90	1.10	0.80
C16	0.156	-0.928	17.53%	8.16%	0.59	-0.44	0.08	1.04	0.80	1.02	0.40
C21	0.271	-0.811	13.02%	8.85%	0.63	-0.07	0.09	0.94	-1.00	0.96	-0.60
C23	0.403	-1.124	17.88%	6.42%	0.59	-0.09	0.08	1.11	1.80	1.03	0.30
C24	0.721	-0.461	5.90%	14.41%	0.55	0.83	0.09	1.08	1.20	1.17	1.60

Item indicates item ID; Ceiling Effect (%), percentage of responses in top category; PTBIS.CORR, point biserial correlation; Measure, item difficulty (in logits); MNSQ, mean square statistics; ZSTD, mean-square fit statistic standardized to approximate a theoretical mean 0 and variance 1 distribution.

items from 1.02 to 1.01, and the outfit for items from 1.21 to 1.03. As an example, Figure 1 shows the transformation from a seven-category item to a three-category item.

Item Reduction

A questionnaire should contain the smallest number of items needed to maintain the best reliability and validity. To pursue this goal, we followed the recommendations of several authors^{13,33} in the following order:

- Removal of items showing point-biserial correlations above 0.4.
- Removal of items showing infit and outfit mean square between 0.8 and 1.2.
- Items with means farthest from the subject mean were considered for removal.
- Items showing a high proportion of missing data (>50%) were considered for removal.
- Items showing a high proportion of end category responses (>50%) were considered for removal.
- Items showing a considerably different standard deviation of scores from other items were considered for removal.
- Items with a pattern of response far from normal, with coefficients of skewness and kurtosis outside the range +2 to -2, were considered for removal.

These criteria were applied in an iterative manner (one at a time) to give a 36-item version of the questionnaire (CVSS36).

Differential Item Functioning Analysis (DIF)

Items of the CVSS36 were checked to ensure that there was no difference in the way subgroups (male-female; presbyopes-nonpresbyopes) responded to each item, that is, no DIF using Jmetrik (version 2.1.0, Psychomeasurement Systems LLC, Charlottesville, VA, USA; provided in the public domain at <http://www.itemanalysis.com>). In this test, the Mantel-Haenszel statistic and its associated *P* value, effect size (ES), and confidence intervals at 95% are calculated. Subjects who replied that they were over 39 years of age were considered presbyopes.

To obtain a DIF-free questionnaire, three criteria were iteratively applied. Items showing DIF between age and/or sex

groups were the first candidates for deletion; among these, we deleted those showing the greater difficulty (to adjust the difficulty of the questionnaire to the subjects, for which Rasch-derived person and item statistics were obtained) and had a Tau-b correlation above 0.5. This process left 17 items free from DIF. These items were thus used to create the CVSS17 questionnaire.

Unidimensionality, Validity, and Reliability of the CVSS17

The unidimensionality of the CVSS17 was determined by principal components analysis (PCA) of standardized residuals using BIGSTEPS. Multidimensionality is assumed when the first contrast has the power of at least two items (eigenvalue > 2.0).¹⁵ CVSS17 validity was assessed through Rasch analysis, factor analysis, and Cronbach's α .

An initial clinical validation was done by comparing, in a group of 163 subjects fulfilling the "VDT worker" definition, their CVSS17 and their visual discomfort scale (VDS)³⁶ (Spanish version, provided as Supplementary Material) scores. In addition, the data collected for these 163 workers, who completed the CVSS17 on two separate occasions, were used to assess the tool's test-retest reliability. For this purpose, after establishing the normality of scores, the two-way single-measure intraclass correlation coefficient (ICC) with its confidence interval (CI) at 95% was calculated. In addition, Bland-Altman limits of agreement were determined to calculate the coefficient of repeatability (COR) by subtracting the mean difference from the upper 95% limit.³⁷

RESULTS

For the final 576 study participants (age: 42.8 ± 10.1 years; 54.2% female; 39.4% nonpresbyopes), the mean score recorded was 30.9, median was 30.8, minimum was 18.0, maximum was 50.0, and standard deviation was 7.5. The 95% CI for the population mean was 30.29 to 31.51.

CVSS17 Rating Scale

The CVSS17 contains 17 items with different rating scales. Two items (A30 and B7) have two response categories; 11 items

TABLE 2. Summary Statistics for Persons and Items

INPUT: 588 PERSONS, 77 ITEMS ANALYZED: 576 PERSONS, 17 ITEMS, 53 CATS

SUMMARY OF 576 MEASURED (NON-EXTREME) PERSONS

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	30.2	16.5	-0.89	0.50	0.99	-0.20	1.01	-0.10
S.D.	7.4	0.7	1.69	0.12	0.44	1.20	0.58	1.10
MAX.	50.0	17.0	3.46	1.10	2.99	3.80	5.12	3.70
MIN	17.0	13.0	-5.12	0.42	0.23	-3.20	0.13	-3.20
REAL RMSE	0.56	ADJ.SD	1.60	SEPARATION	2.85	PERSON RELIABILITY	0.89	
MODEL RMSE	0.52	ADJ.SD	1.61	SEPARATION	3.10	PERSON RELIABILITY	0.91	
S.E. OF PERSON MEAN 0.07								
WITH 10 EXTREME PERSONS = 586 PERSONS MEAN -0.97 S.D. 1.80								
REAL RMSE	0.59	ADJ.SD	1.70	SEPARATION	2.89	PERSON RELIABILITY	0.89	
MODEL RMSE	0.55	ADJ.SD	1.71	SEPARATION	3.12	PERSON RELIABILITY	0.91	
MINIMUM EXTREME SCORE: 10 PERSONS								
DELETED: 2 PERSONS								
VALID RESPONSES: 97.3%								

SUMMARY OF 17 MEASURED ITEMS

	RAW SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	1021.8	506.6	0.00	0.08	1.00	0.00	1.01	-0.10
S.D.	199.6	23.3	0.75	0.01	0.08	1.50	0.11	1.40
MAX.	1414.0	575.0	1.39	0.12	1.16	2.60	1.19	2.70
MIN	701.0	493.0	-1.49	0.07	0.89	-1.90	0.88	-2.10
REAL RMSE	0.09	ADJ.SD	0.75	SEPARATION	8.61	ITEM RELIABILITY	0.99	
MODEL RMSE	0.09	ADJ.SD	0.75	SEPARATION	8.78	ITEM RELIABILITY	0.99	
S.E. OF ITEM MEAN 0.19								
DELETED: 60 ITEMS								

Score is the raw score.
 Count is the number of responses made.
 Measure is the estimated measure (for persons) or calibration (for items).
 Error is the standard error of the estimate.
 For infit: MNSQ is the mean square infit statistic with expectation 1. Values substantially below 1 indicate dependency in the data; values substantially above 1 indicate noise; ZSTD is the infit mean square fit statistic standardized to approximate a theoretical mean 0 and variance 1 distribution.
 For outfit: MNSQ is the mean square outfit statistic, with expectation 1. Values substantially less than 1 indicate dependency in the data; values substantially greater than 1 indicate the presence of unexpected outliers; ZSTD is the outfit mean square fit statistic standardized to approximate a theoretical mean 0 and variance 1 distribution.
 RMSE is the root mean square standard error computed over the persons or over the items. Model RMSE is computed on the basis that the data fit the model, and that all misfit in the data is merely a reflection of the stochastic nature of the model. This is a "best case" reliability, which reports an upper limit to the reliability of measures based on this set of items for this sample. Real RMSE is computed on the basis that misfit in the data is due to departures in the data from model specifications. This is a "worst case" reliability, which reports a lower limit to the reliability of measures based on this set of items for this sample.
 ADJ.SD is the standard deviation of the estimates after subtracting from their observed variance the error variance attributable to their standard errors of measurement.
 ADJ.SD = SD of measure - RMSE.
 The ADJ.SD is an estimate of the "true" standard deviation from which the bias caused by measurement error has been removed.
 Person (or item) SEP is the ratio of the ADJ.SD to RMSE. It provides a ratio measure of separation in RMSE units, which is easier to interpret than the reliability correlation.
 Person (or item) SEP REL is a separation reliability, equivalent to KR-20, Cronbach's α , and the generalizability coefficient. The relationship between separation SEP and reliability REL is $REL = SEP / (1 + SEP)$ or $SEP = (REL / [1 - REL])$.
 S.E. of mean is the standard error of the mean of the person (or item) sample.

(A2, A4, A21, A22, A28, A33, B8, C16, C21, C23, and C24) have three response categories; and 4 items have four response categories (A9, A17, A20, and A32). Figure 2 shows the most likely category a person with a given severity of symptoms (expressed in logits) would choose as a response to the item shown on the right.³⁸

Psychometric Properties of the CVSS17

The criteria established were met by every item except A30, whose skewness and kurtosis were out of range (+2, -2). Item A30 was not eliminated since we considered that it contributed clinical information not provided by any other of the

Investigative Ophthalmology & Visual Science

Development and Initial Validation of the CVSS17

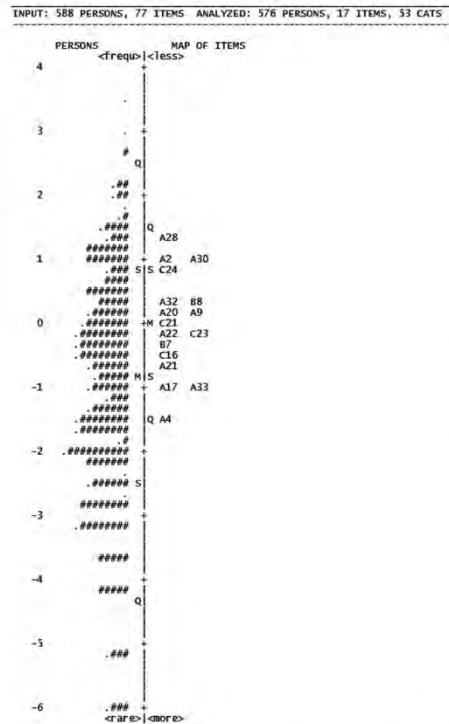


FIGURE 3. Person/item map for the CVSS17 questionnaire. Left-band column indicates personal ability expressed in logits. Measures alongside the items (persons with the more intense symptoms appear on the top) and the right-band column indicate the item difficulty level expressed in logits.

questionnaire items, as confirmed by its correlation (Tau-b) with the remaining items of less than 0.4 in all cases. Data quality is provided in Table 1 as skew and kurtosis, missing data percentages, percentage of responses at the most able end category of the response scale (ceiling effect), point-biserial correlation, item difficulty (measure), and infit/outfit mean square statistics for each item of the CVSS17.

Table 2 summarizes the data generated for the CVSS17 including infit, outfit, and separation and person reliability indices, among others. As may be seen in the table, the difference between the average difficulty of the items and subjects was -0.89 logits. This difference can be seen in greater detail in Figure 3.

Factor analysis and varimax rotation revealed two main components: factor 1 including items A4, A9, A17, A20, A21, A32, B7, B8, C16, and C23 and factor 2 comprising A2, A22, A28, A30, A33, C21, and C24. Figure 4 shows factor loadings for each item. There was no DIF for the age and/or sex groups in any item.

Rasch-based PCA for score residuals using BIGSTEPS returned an eigenvalue for the first component below 2.0 (1.37). This confirmed the hypothesis that residuals are random noise. Cronbach's α was 0.92.

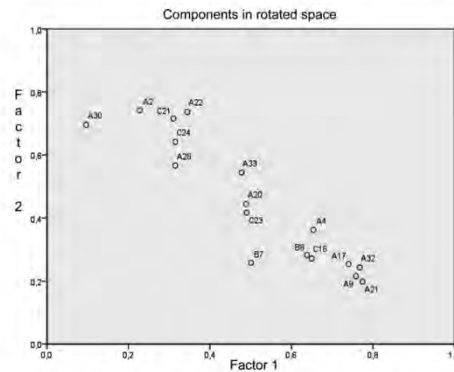


FIGURE 4. Scatter plot of loadings for the main components in rotated space.

CVSS17 Performance

The Kolmogorov-Smirnov test (K-S) for the CVSS17 and VDS scores obtained indicated a normal distribution for both measures ($P > 0.05$). Accordingly, we calculated Pearson's correlation coefficients between the total scores for CVSS17 and VDS at 0.60: 0.51 ($P < 0.001$) for VDS-factor 1 correlation and 0.57 ($P < 0.001$) for VDS-factor 2 correlation.

In the subjects who completed the CVSS17 twice (test-retest time interval: 15.83 ± 3.20 days), two-way, single-measure ICC for test-retest reliability was 0.849 (95% CI, 0.800-0.887), and the COR was 8.14. Figure 5 shows the Bland-Altman plot for CVSS17.

DISCUSSION

This paper describes a new tool to quantify vision-related symptoms associated with VDT use at work, developed using conventional techniques and Rasch analysis to provide reliable and valid measures.

The final number of items included (17) is similar to those of other available vision-related validated questionnaires.^{12,15,16,39} This number of items means that the subject can complete the questionnaire quickly, especially if in electronic format.

The 17 items of the scale were designed to obtain information about 15 different symptoms. These symptoms have been included with different frequencies in other questionnaires used in research on CRVOS.^{6,9-11} The behavior of the symptoms defined in our questionnaire resembles that of the two main contributing factors in the factorial analysis described by Sheedy et al.⁴⁰ for experimentally induced asthenopia. However, the CVSS17 includes a broader range of symptoms like photophobia (A33 and C23) and "blinking a lot" (A20), which were noticeably influenced by these two factors. The detection of two main factors, one related to the external symptom factor of Sheedy et al.⁴⁰ and the other related to the internal symptom factor, along with the presence of photophobia, suggests that the symptom model assessed by CVSS17 is similar to existing described models.^{9-11,40}

The item identification and reduction methods used in the CVSS17 development were systematic and rigorous in order to ensure content validity.^{13,14,41} The PCM was used to reorder the response categories. This enables the selection of items

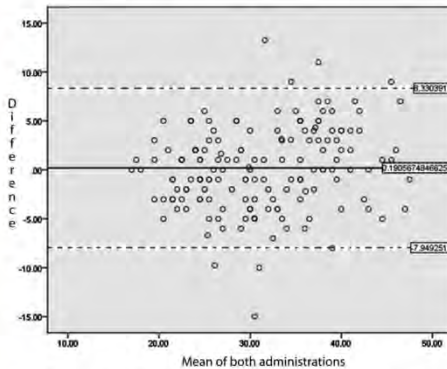


FIGURE 5. Plot of differences versus mean of the CVSS17 scores. The solid line indicates the mean difference (MD) between scores obtained when completing the questionnaire on two occasions. The dotted lines indicate the lower and the upper 95% limits of agreement ($MD \pm 1.96 \times SD$).

with a good discrimination capacity and provides a statistically justified scale, without significant missing data, that shows ordered thresholds on Rasch analysis.

Because the selected items had different question formats (i.e., symptom severity, symptom frequency, subject opinion), we decided to include several rating scales that were chosen by a set of study subjects according to their suitability. The aim was, as far as possible, to use the most appropriate rating scale for each item. However, based on recently published data,^{42,43} we consider the use of multiple rating scales as the major limitation of the CVSS17 because they can increase respondent burden, and also because they provided some evidence that differences in rating scale formats have some effect on an item's calibrations beyond item content.⁴³ Although the measurement properties of the CVSS17 may not be compromised per se, this should be taken into account when one is interpreting its item difficulty estimates, investigating improvements to the instrument, and comparing CVSS17 scores with similar scales.

The Rasch statistics used revealed that all items fit the model and, together with the residual PCA, confirmed its unidimensionality. Moreover, the point-biserial correlation calculated for each item of the CVSS17 was in the range 0.43 to 0.67, indicating significant yet nonredundant correlation.

Although Cronbach's α coefficient is not considered a useful measure of the reliability of a scale,¹⁵ we decided to include it in our analysis to facilitate comparisons with other scales. For clinical applications, a coefficient between 0.9 and 0.95 is recommended.³⁴ Thus, we consider that the internal consistency of the CVSS17 (Cronbach's $\alpha = 0.92$) makes it useful for comparisons between groups and for clinical applications.

The person separation value obtained (2.85) indicates that the tool is sufficiently sensitive to distinguish between high and low performers, and the person reliability index (0.89) indicates a capacity of CVSS17 to distinguish three or four levels of symptoms.⁴⁵ Also, the item separation value calculated (8.61) indicates that the person sample was large enough to confirm the item difficulty hierarchy (i.e., construct validity) of the tool.⁴⁵

The final questionnaire showed no DIF for the defined groups (male-female, presbyopes-nonpresbyopes). This

means there was no difference in the way in which these subgroups responded to the test, indicating the validity of CVSS for all these subgroups.³³

The mean difference between person capacity and item difficulty was -0.89 logits, a little over the 0.5 logits difference recommended by Pesudovs et al.,¹⁵ indicating that items targeted the more symptomatic end of the CVSS17. This is common for a symptom scale due to the presence in the sample of many subjects with few or no symptoms¹⁵ and/or to a tendency for subjects to underreport their discomfort.

The summary statistics of the Rasch model confirmed that all the selected items contribute significantly to the overall score and that they all measure a related concept. Based on these observations, we propose that this concept is the set of visual and ocular symptoms associated with work-time VDT use.

Given the lack of a gold standard with which to compare our CVSS17 data, we used another validated instrument that measures a closely related concept, the VDS,⁴⁶ which has been used to measure reading-related visual discomfort.⁴⁷ Significant moderate to high correlation was detected between this scale and CVSS17, and VDS scores also correlated significantly with the two main factors of our scale. For factor-VDS correlations, Pearson's correlation coefficient was bigger for factor 2. These correlates can be considered the first evidence of the validity of CVSS17.

According to ICCs, test-retest reliability for the CVSS17 was good. The COR was somewhat higher than expected, probably due to the influence of eight subjects whose scores varied by 10 points or more when the questionnaire was completed twice. This was revealed by the fact that the ICC and COR significantly improved when this analysis was repeated with these subjects excluded.

The printed Spanish version of the CVSS17 and its Rasch-based scoring chart are provided as Supplementary Material. We also provide an English version for its potential international use. However, more clinical research is needed to obtain more evidence of the validity of the scale (discriminant validity, divergent validity, and further evidence of construct validity) and to determine normal values of CVSS for population subgroups varying in socioeconomic status, race, and so on. Future studies will also need to determine the extent to which CVSS17 can detect clinically important changes over time (minimum clinically important difference, MID).

In conclusion, the CVSS17 questionnaire was developed using conventional techniques and Rasch analysis, ensuring construct validity and providing measures as a linear interval scale rather than ordinal measures. The CVSS17 is therefore able to assess CRVOS without the main limitations of previously developed instruments.^{12,15,15}

Acknowledgments

The authors thank Unión General de Trabajadores, Grupo OTP-Prevención de Riesgos Laborales, Fraternidad-Muprespa, and Siemens España for the cooperation of their video display terminal workers.

Disclosure: M. González-Pérez, None; R. Susi, None; B. Antona, None; A. Barrio, None; E. González, None

References

1. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee R. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol*. 2005;50:253-262.
2. Ostrovsky A, Ribak J, Pereg A, Gatot D. Effects of job-related stress and burnout on asthenopia among high-tech workers. *Ergonomics*. 2012;55:854-862.
3. Portello J, Rosenfield M, Bababekova Y, Estrada J, Leon A. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2012;32:375-382.

- Investigative Ophthalmology & Visual Science
4. Sa E, Ferreira Junior M, Rocha L. Risk factors for computer visual syndrome (CVS) among operators of two call centers in São Paulo, Brazil. *Work*. 2012;41(suppl 1):3568-3574.
 5. Fenga C, Di Pietro R, Fenga P, et al. Astenopia e lavoro al VDT: nostra esperienza. *G Ital Med Lav Erg*. 2007;29:500-501.
 6. Taino G, Ferrari M, Mestad I, Fabris F, Imbriani M. Astenopia e lavoro al videoterminale: studio di una popolazione di 191 lavoratori esposti al rischio mediante somministrazione di questionario anamnestico mirato e valutazione oftalmologica. *G Ital Med Lav Erg*. 2006;28:487-497.
 7. Chu C, Rosenfield M, Portello J, Benzoni J, Collier J. A comparison of symptoms after viewing text on a computer screen and hardcopy. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2011;31:29-32.
 8. Rosenfield M, Hue J, Huang R, Bababekova Y. The effects of induced oblique astigmatism on symptoms and reading performance while viewing a computer screen. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2012;32:142-148.
 9. Hayes J, Sheedy J, Stelmack J, Heaney C. Computer use, symptoms, and quality of life. *Optom Vis Sci*. 2007;84:738-744.
 10. Aakre B, Doughy M. Are there differences between "visual symptoms" and specific ocular symptoms associated with video display terminal (VDT) use? *Cont Lens Anterior Eye*. 2007;30:174-182.
 11. Helland M, Horgen G, Kvikstad T, Garthus T, Bruenech J, Aarås A. Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDT operators after moving to an ergonomically designed office landscape. *Appl Ergon*. 2008;39:284-295.
 12. Pesudovs K, Garamendi E, Elliott D. The Quality of Life Impact of Refractive Correction (QIRC) Questionnaire: development and validation. *Optom Vis Sci*. 2004;81:769-777.
 13. Pesudovs K, Burr J, Harley C, Elliott D. The development, assessment, and selection of questionnaires. *Optom Vis Sci*. 2007;84:663-674.
 14. Khadka J, McAlinden C, Pesudovs K. Quality assessment of ophthalmic questionnaires: review and recommendations. *Optom Vis Sci*. 2013;90:720-744.
 15. McAlinden C, Pesudovs K, Moore J. The development of an instrument to measure quality of vision: the Quality of Vision (QoV) questionnaire. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2010;51:5537-5545.
 16. Borsting E, Rouse M, Mitchell G, et al. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in children aged 9 to 18 years. *Optom Vis Sci*. 2003;80:832-838.
 17. Rouse M, Borsting E, Mitchell G, et al. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in adults. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2004;24:384-390.
 18. Massof R, Fletcher D. Evaluation of the NEI visual functioning questionnaire as an interval measure of visual ability in low vision. *Vision Res*. 2001;41:397-413.
 19. Massof R, Rubin G. Visual function assessment questionnaires. *Surv Ophthalmol*. 2001;45:531-548.
 20. Rattray J, Jones M. Essential elements of questionnaire design and development. *J Clin Nurs*. 2007;16:234-243.
 21. Streiner D, Norman G. *Health Measurement Scales: A Practical Guide to Their Development and Use*. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 2003:61-76.
 22. Cole B, Maddocks J, Sharpe K. Effect of VDUs on the eyes: report of a 6-year epidemiological study. *Optom Vis Sci*. 1996;73:512-528.
 23. Coren S, Hakstian A. Color vision screening without the use of technical equipment: scale development and cross-validation. *Percept Psychophys*. 1988;43:115-120.
 24. Coren S, Hakstian A. Validation of a self-report inventory for the measurement of visual acuity. *Int J Epidemiol*. 1989;18:451-456.
 25. Coren S, Hakstian A. Screening for stereopsis without the use of technical equipment: scale development and cross-validation. *Int J Epidemiol*. 1996;25:146-151.
 26. Feldman J, Cooper J, Reinstein F, Swiatoca J. Asthenopia induced by computer-generated fusional vergence targets. *Optom Vis Sci*. 1992;69:710-716.
 27. McKeon C, Wick B, Aday L, Begley C. A case-comparison of intermittent exotropia and quality of life measurements. *Optom Vis Sci*. 1997;74:105-110.
 28. Vertinsky T, Forster B. Prevalence of eye strain among radiologists: influence of viewing variables on symptoms. *Am J Roentgenol*. 2005;184:681-686.
 29. Snyder C, Watson M, Jackson J, Cella D, Halyard M. Mayo/FDA Patient-Reported Outcomes Consensus Meeting Group. Patient-reported outcome instrument selection: designing a measurement strategy. *Value Health*. 2007;10(suppl):76-85.
 30. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con Pantallas de visualización. Madrid: Ministerio de Trabajo e Inmigración; 2006:11.
 31. Broman A, Munoz B, West S, et al. Psychometric properties of the 25-item NEI-VFQ in a Hispanic population: Proyecto VER. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001;42:606-613.
 32. Steinberg E, Tielsch J, Schein O, et al. The VF-14: an index of functional impairment in patients with cataract. *Arch Ophthalmol*. 1994;112:630-638.
 33. Wu M, Adams R. *Applying the Rasch Model to Psycho-Social Measurement: A Practical Approach*. Melbourne: Educational Measurement Solutions; 2007:87.
 34. Linacre J. Comparing "Partial Credit Models" (PCM) and "Rating Scale Models" (RSM). *Rasch Measurement Transactions*. 2000;14:768.
 35. Lamoureux E, Pallant J, Pesudovs K, Rees G, Hassell J, Kceffe J. The impact of vision impairment questionnaire: an assessment of its domain structure using confirmatory factor analysis and rasch analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007;48:1001-1006.
 36. Linacre J. Optimizing rating scale category effectiveness. *J Appl Meas*. 2002;3:85-106.
 37. Bland J, Altman D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986;1:307-310.
 38. Linacre J, Wright BA. *User's Guide to BIGSTEPS: Rasch Model Computer Programs*. Chicago: Mesa Press; 1998:89-91.
 39. Garamendi E, Pesudovs K, Stevens M, Elliott D. The Refractive Status and Vision Profile: evaluation of psychometric properties and comparison of Rasch and summated Likert-scaling. *Vision Res*. 2006;46:1375-1383.
 40. Sheedy J, Hayes J, Engle J. Is all asthenopia the same? *Optom Vis Sci*. 2003;80:732-739.
 41. Brod M, Tesler L, Christensen T. Qualitative research and content validity: developing best practices based on science and experience. *Qual Life Res*. 2009;18:1263-1278.
 42. Khadka J, Gothwal V, McAlinden C, Lamoureux E, Pesudovs K. The importance of rating scales in measuring patient-reported outcomes. *Health Qual Life Outcomes*. 2012;10:80.
 43. Khadka J, McAlinden C, Gothwal V, Lamoureux E, Pesudovs K. The importance of rating scale design in the measurement of patient-reported outcomes using questionnaires or item banks. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:4042-4054.
 44. Bland J, Altman D. Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ*. 1997;314:572.
 45. Linacre J. *Winsteps® Rasch Measurement Computer Program User's Guide*. Beaverton, Oregon: Winsteps.com; 2014.
 46. Conlon E, Lovegrove W, Chekaluk E, Pattison P. Measuring visual discomfort. *Vis Cogn*. 1999;6:637-666.
 47. Borsting E, Chase C, Ridder WR. Measuring visual discomfort in college students. *Optom Vis Sci*. 2007;84:745-751.