

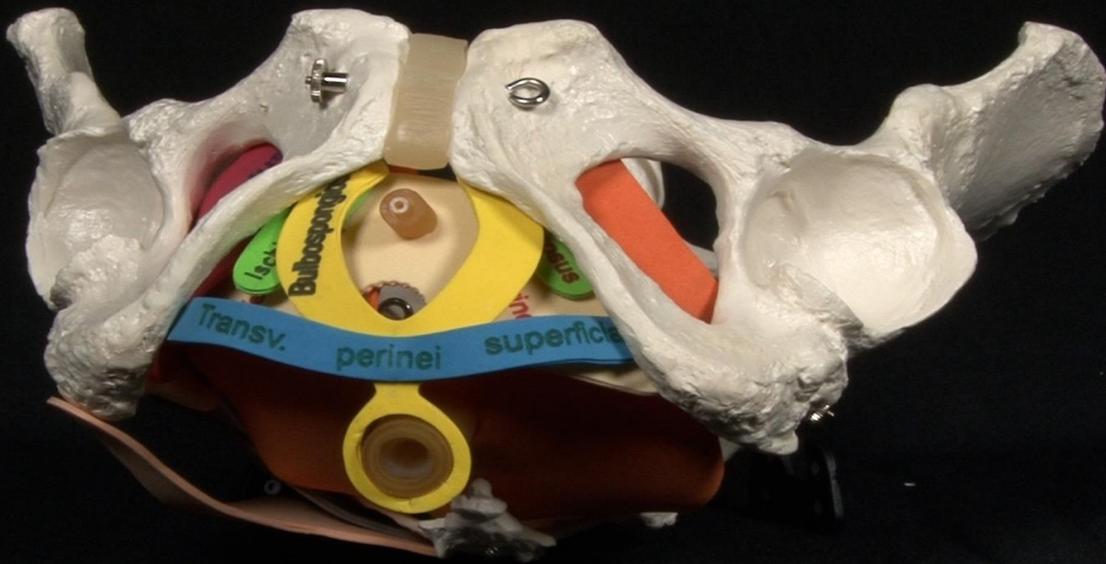
ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=ca>

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=es>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

TESIS DOCTORAL

Estudio de validación de un modelo tridimensional de anatomía pélvica femenina



Ana María Pereda Núñez

UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

Programa de Doctorado en Cirugía y Ciencias Morfológicas
Departamento de Ciencias Morfológicas

2023

Programa de Doctorado en Cirugía y Ciencias Morfológicas (RD 99/2011)

Departamento de Ciencias Morfológicas

TESIS DOCTORAL

Estudio de validación de un modelo tridimensional de anatomía pélvica femenina

Doctoranda

Ana María Pereda Núñez

Directores

Dr Alfonso Rodríguez Baeza

Dra María Luisa Ortega Sánchez

Dra Montserrat España Pons

Tutor

Dr Alfonso Rodríguez Baeza

Barcelona, 2023

AGRADECIMIENTOS

No tengo suficiente espacio en mi vida y mucho menos en esta tesis, para poder agradecer a todos la bondad y ayuda recibidas. Y sabiendo con certeza que me dejaré nombres en el camino, empezaré por mi padre, José, Pepe para familia y amigos, trabajador incansable, cum laude en la escuela de la vida, qué orgullo ser tu hija, gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, de la tenacidad, de la constancia. Te echo de menos.

Gracias Felipe, la primera persona que me dio una oportunidad y confió en mí, sí, lo recuerdo. Con la perspectiva del tiempo puedo ver una relación a veces difícil pero siempre basada en el cariño. Gracias por sembrar en mí la necesidad de mejorar, de crecer, de intentarlo aunque fuera de forma tan poco convencional.

Gracias Marga, mi compañera incansable por prestarme nuestra pequeña idea en la que tanto cariño, esfuerzo y tiempo hemos invertido para poder llevar a cabo esta tesis. Gracias por este regalo desinteresado, por acompañarme en este camino y por ser mi amiga.

Gracias Benja, mi artesano de sueños, gracias por trabajar tanto y tan bien, por crear, por hacer tangible una idea. Por hacer posible lo imposible.

Gracias Alfonso, por darme la oportunidad, por confiar en una absoluta desconocida con un proyecto modesto, sin avales ni garantías que se plantó en su despacho con un maletín y muchos sueños. Gracias por hacerme sentir primero aceptada, después protegida y finalmente querida, ha sido una evolución en la que he sentido poco a poco como crecía su fe en mí y eso ha sido sin lugar a dudas, mi mayor recompensa. Gracias de corazón.

Gracias Marisa, por darme la calidez y el apoyo en esos momentos de duda y de dificultad, que no han sido pocos teniendo en cuenta que en medio del camino hemos tenido que superar juntos una pandemia y un confinamiento.

Gracias Montse, pozo inagotable de conocimientos, gracias por creer, por tantas palabras de apoyo, de comprensión, de empuje. Por estar, cercana, amable. Por compartir conocimientos y experiencia conmigo al coste de nada.

Gracias Josep, probablemente la persona más inteligente que he conocido y conoceré nunca, y aún y así, mi amigo. Gracias por ser guía y socorro para abrir ventanas cuando se cerraban todas las puertas.

Gracias Susana, por ser mi amiga, mi hermana, mi apoyo en los momentos buenos y sobre todo en los malos, gracias por no rendirte conmigo, por no perderme. Gracias por estar.

Gracias Joan, Maria y Hugo por darme fuerzas con vuestra alegría y vuestro cariño, por saber esperar y entender cuando estaba encerrada en la habitación con el ordenador. “¿Te falta mucho mamá? -Sí, cariño”. Pues ya acabé y después de tanto trabajo y esfuerzo, la conclusión

final es que vosotros sois la tesis más importante de mi vida, mi mejor proyecto, mi mayor orgullo, y que mi felicidad lleva escritos vuestros nombres. Gracias por existir.

Gracias Juan, mi Juani, mi compañero de vida, mi amigo, mi todo. Lo mejor que me ha pasado en la vida. Cuántas veces me has visto caer y cuántas más me has levantado para continuar caminando, siempre a mi lado. Gracias por elegirme todos los días y por quererme tanto y tan bien.

Gracias mamá, por vivir sin ruido a base de esfuerzo, coraje y ganas, superando con tu fuerza tantos obstáculos, sin quejas ,alegre, vital. Gracias por no rendirte nunca, por ser escudo de los que has amado. Por enseñarme a cuidar, a querer y a luchar. Te quiero Oliva.

A mi madre

LISTADO DE ABREVIATURAS

Ctrol.....	Control
Ex	Exámenes
Fig	Figura
Gr	Grupo
Lig	Ligamento
M Superf	Musculatura Superficial
M Prof	Musculatura Profunda
Pag	Página
Pelvic+.....	Pelvic Plus
Preinterv	preintervención
Prof	Profunda
Postinterv	postintervención
Superf	Superficial

ÍNDICE DE TABLAS

ESTUDIO 1

Tabla 1- Datos demográficos. Estudio 1.....	Pag 114
Tabla 2- Años de experiencia en enfermería. Estudio 1.....	Pag 114
Tabla 3- Comparación resultados exámenes intragrupos Estudio 1.....	Pag 115
Tabla 4- Comparación resultados exámenes intergrupos Estudio 1.....	Pag 116
Tabla 5- Mejora en las puntuaciones preinterv y postinterv inmediata. Estudio 1	Pag 117
Tabla 6- Comparación resultados encuesta de satisfacción Estudio 1	Pag 117
Tabla 7- Comparación resultados exámenes intergrupos (M. superf). Estudio 1.....	Pag 118
Tabla 8- Comparación resultados exámenes intragrupos (M. superf). Estudio 1.....	Pag 118
Tabla 9- Comparación resultados exámenes intergrupos (Inervación). Estudio 1.....	Pag 119
Tabla 10- Comparación resultados exámenes intragrupos (Inervación). Estudio 1	Pag 120
Tabla 11- Comparación resultados exámenes intragrupos (Huesos). Estudio 1.....	Pag 120
Tabla 12- Comparación resultados exámenes intergrupos (Huesos). Estudio 1.....	Pag 121
Tabla 13- Comparación resultados exámenes intergrupos (Ligamentos). Estudio 1.....	Pag 122
Tabla 14- Comparación resultados exámenes intergrupos (M. profunda) Estudio 1.....	Pag 123

ESTUDIO 2

Tabla 15- Datos demográficos. Estudio 2.....	Pag 128
Tabla 16- Años de experiencia en enfermería. Estudio 2.....	Pag 128
Tabla 17- Comparación resultados exámenes intergrupos. Estudio 2.....	Pag 129
Tabla 18- Comparación incremento resultado exámenes intragrupos. Estudio 2	Pag 130
Tabla 19- Comparación resultados encuesta de satisfacción. Estudio 2	Pag 130
Tabla 20- Comparación resultados exámenes intergrupos (M. profunda). Estudio 2	Pag 130
Tabla 21- Comparación resultados exámenes intragrupos (M. profunda). Estudio 2.....	Pag 132
Tabla 22- Comparación resultados exámenes intragrupos (M. superf). Estudio 2.....	Pag 132
Tabla 23- Comparación resultados exámenes intergrupos (M. superf). Estudio 2.....	Pag 133
Tabla 24- Comparación resultados exámenes intergrupos (Huesos). Estudio 2.....	Pag 134
Tabla 25- Comparación resultados exámenes intragrupos (Huesos). Estudio 2.....	Pag 135
Tabla 26- Comparación resultados exámenes intergrupos (Ligamentos). Estudio 2.....	Pag 135
Tabla 27- Comparación resultados exámenes intragrupos (Ligamentos). Estudio 2.....	Pag 136
Tabla 28- Comparación incremento conocimiento intergrupos (Ligamentos). Estudio 2 ...	Pag 137
Tabla 29- Comparación resultados exámenes intergrupos (Inervación). Estudio 2	Pag 137
Tabla 30- Comparación resultados exámenes intragrupos (Inervación). Estudio 2.....	Pag 138

ESTUDIO 3

Tabla 31- Datos demográficos (GRUPO CONTROL). Estudio 3.....	Pag 140
Tabla 32- Años de experiencia en enfermería (GRUPO CONTROL). Estudio 3.....	Pag 140
Tabla 33- Datos demográficos (GRUPO ESTUDIO). Estudio 3.....	Pag 141
Tabla 34- Años de experiencia en enfermería (GR ESTUDIO). Estudio 3.....	Pag 141
Tabla 35- Comparación resultados intragrupos (GR CONTROL). Estudio 3.....	Pag 142
Tabla 36- Comparación resultados intergrupos (GR CONTROL). Estudio 3	Pag 143
Tabla 37- Comparación resultados intergrupos (GR ESTUDIO). Estudio3.....	Pag 144
Tabla 38- Comparación resultados intragrupos (GR ESTUDIO). Estudio 3	Pag 144
Tabla 39- Comparación resultados encuesta de satisfacción (GR CONTROL) Estudio 3	Pag 144
Tabla 40- Comparación resultados encuesta de satisfacción (GR ESTUDIO) Estudio 3	Pag 145
Tabla 41- Comparación resultados intragrupo (M. superf) (GR ESTUDIO). Estudio 3	Pag 146
Tabla 42- Comparación resultados intergrupos (M. superf) (GR ESTUDIO) Estudio3	Pag 147
Tabla 43- Comparación resultados intragrupos (Inervación) (GR ESTUDIO). Estudio3.....	Pag 148
Tabla 44- Comparación resultados intergrupos (Inervación) (GR ESTUDIO). Estudio3.....	Pag 148
Tabla 45- Comparación incremento intergrupos (Inervación) (GR ESTUDIO) Estudio3	Pag 149
Tabla 46- Comparación resultados intragrupos (Huesos) (GR ESTUDIO). Estudio 3	Pag 149
Tabla 47- Comparación resultados intergrupos (Huesos) (GR ESTUDIO) Estudio 3	Pag 150
Tabla 48- Comparación resultados intragrupos (M. prof) (GR ESTUDIO). Estudio 3	Pag 151
Tabla 49- Comparación resultados intergrupos (M. prof) (GR ESTUDIO). Estudio 3.....	Pag 151
Tabla 50- Comparación incremento intergrupos (M. prof) (GR ESTUDIO). Estudio3.....	Pag 152
Tabla 51- Comparación resultados intragrupos (M. superf) (GR CONTROL). Estudio3	Pag 153
Tabla 52- Comparación resultados intergrupos (M. superf) (GR CONTROL). Estudio3.....	Pag 153
Tabla 53- Comparación incremento intergrupos (M. superf) (GR CONTROL) Estudio3.....	Pag154
Tabla 54- Comparación resultados intergrupos (Huesos) (GR CONTROL) Estudio 3	Pag 155
Tabla 55- Comparación resultados intragrupos (Huesos) (GR CONTROL) Estudio3	Pag 155
Tabla 56- Comparación resultados intergrupos (Ligament) (GR CONTROL) Estudio3.....	Pag 156
Tabla 57- Comparación incremento intergrupos (Ligament) (GR CONTROL) Estudio3.....	Pag 156
Tabla 58- Comparación resultados intragrupos (ligamentos) (GR CONTROL) Estudio3	Pag 157
Tabla 59- Comparación resultados intergrupos (M. prof) (GR CONTROL) Estudio.....	Pag 157
Tabla 60- Comparación resultados intragrupos (M. prof) (GR CONTROL) Estudio3.....	Pag 158
Tabla 61- Comparación resultados intergrupos (inervación) (GR CONTROL) Estudio3	Pag 158
Tabla 62- Comparación incremento intergrupos (Inervación) (GR CONTROL) Estudio3....	Pag 159
Tabla 63- Comparación resultados intragrupos (Inervación) (GR CONTROL) Estudio3.....	Pag 159

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1:	Pag 78
Imagen 2:	Pag 78
Imagen 3:	Pag 79
Imagen 4:	Pag 79
Imagen 5	Pag 79
Imagen 6:	Pag 79
Imagen 7	Pag 79
Imagen 8	Pag 79
Imagen 9	Pag 80
Imagen 10	Pag 80
Imagen 11	Pag 80
Imagen 12 vista frontal de la estructura	Pag 82
Imagen 13 vista interior de la estructura mostrando el músculo elevador del ano	Pag 83
Imagen 14 realización simplificada del nervio pudendo y sus ramificaciones	Pag 83
Imágenes 15 y 16: Pelvis ósea y sus estructuras (Pelvic Plus)	Pag 97
Imágenes 17 y 18: Ligamentos sacroespinoso y sacrotuberoso (Pelvic Plus)	Pag 98
Imágenes 19 y 20: Musculatura profunda (Pelvic Plus)	Pag 98
Imágenes 21 y 22: Musculatura superficial (Pelvic Plus)	Pag 98
Imágenes 23 y 24: Nervio pudendo y sus ramificaciones (Pelvic Plus)	Pag 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Vista frontal de pelvis ósea	Pag 53
Figura 2- Hueso coxal	Pag 53
Figura 3- Visión superior pelvis.....	Pag 54
Figura 4- Visión inferior pelvis	Pag 55
Figura 5- Visión frontal pelvis	Pag 56
Figura 6- Ligamentos	Pag 57
Figura 7: musculatura profunda del periné	Pag 60
Figura 8: musculatura superficial	Pag 63
Figura 9: nervio pudendo	Pag 67
Figura 10: cronograma 1.....	Pag 74
Figura 11: cronograma 2	Pag 75
Figura 12: vista frontal de la estructura marcando puntos de fijación de los imanes	Pag 82
Figura 13: vista interior de la estructura mostrando el músculo elevador del ano	Pag 83
Figura 14: realización simplificada del nervio pudendo y sus ramificaciones	Pag 83
Figura 15: Diagrama de flujo Estudio 1	Pag 113
Figura 16: Diagrama de flujo Estudio 2	Pag 127
Figura 17: Diagrama de flujo Estudio 3	Pag 139

SUMARIO

RESUMEN	18
ABSTRAT	24
1. INTRODUCCIÓN	29
1.1. ESTADO ACTUAL DEL TEMA	30
1.1.1. APRENDIENDO ANATOMÍA	30
1.1.2. NUEVAS METODOLOGÍAS. ¿POR QUÉ MODELOS FÍSICOS?	32
1.2. MODELOS FÍSICOS DE BAJA FIDELIDAD	34
1.2.1. REPRESENTACIÓN EXTERNA.....	34
1.2.2. MODELOS ANATÓMICOS COMO SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN EXTERNOS.....	35
1.2.3. VENTAJAS DE LOS MODELOS FÍSICOS DE BAJA FIDELIDAD	36
1.2.4. MODELOS FÍSICOS DE BAJA FIDELIDAD EN ANATOMÍA GINECOLÓGICA.	38
1.3. APRENDIZAJE DE ANATOMÍA ONLINE	40
1.3.1. CONCEPTOS DE LA EDUCACIÓN <i>ONLINE</i>	41
1.3.1.1. Distancia transaccional	41
1.3.1.2. Presencias cognitivas, sociales y docentes	41
1.3.1.3. Estudiantes independientes.....	42
1.3.2. PAUTAS PRÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA <i>ONLINE</i>	43
1.3.2.1. Adaptar el aprendizaje sincrónico y asincrónico.....	43
1.3.2.2. Diseño de la estructura y el flujo para adoptar el aprendizaje experiencial....	44
1.3.2.3. Diseñar y facilitar interacciones.....	45
1.3.2.4. Promover oportunidades de práctica	45
1.3.2.5. Facilitar una comunidad de aprendizaje	46
1.3.3. APRENDIENDO MEDICINA <i>ONLINE</i>	47
1.3.4. APRENDIENDO ANATOMÍA ONLINE.....	48
1.4. ANATOMÍA PÉLVICA	51
1.4.1. PELVIS OSEA	51
1.4.2. CAVIDAD PÉLVICA	57
1.4.3. EL SUELO PÉLVICO.....	57
1.4.3.1. Diafragma pélvico:.....	58
1.4.3.2. Membrana perineal y/o Diafragma urogenital.....	60
1.4.3.3. Triángulo urogenital y triángulo anal	61
1.4.4. EL PERINÉ	64
1.4.5. INERVACIÓN	65
2. HIPÓTESIS	67
3. OBJETIVOS	69
4. MATERIAL Y MÉTODO	72
4.1. CRONOGRAMA	73
4.2. FASE 1 Diseño, creación y validación del modelo de simulación Pelvic Plus	76
4.2.1. DISEÑO Y CREACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN.....	77
4.2.1.1. Desarrollo de un nuevo modelo de simulación	77
4.2.1.2. Desarrollo del taller pelvic plus.....	83
4.2.2. DOCUMENTACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS	84
4.2.2.1. Documento de consentimiento informado para el alumno	84
4.2.2.2. Documento de consentimiento informado para el investigador	84
4.2.2.3. Cuestionario demográficos.....	84
4.2.2.4. Cuestionarios de conocimientos anatómicos.....	84
4.2.2.5. Cuestionario de satisfacción	85
4.2.3. ESTUDIO 1:	88
ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS	88
4.2.3.1. Diseño del estudio.....	89

4.2.3.2. Población de estudio	89
4.2.3.3. Medida de la muestra	90
4.2.3.4. Ámbito de estudio	90
4.2.3.5. Proceso de randomización	90
4.2.3.6. Intervención	91
4.2.3.7. Variables de estudio	92
4.2.3.8. Metodos estadísticos	93
4.3. FASE 2 Diseño, creación y validación del formato <i>online</i> del modelo de simulación Pelvic Plus	94
4.3.1. ELABORACIÓN DEL FORMATO <i>ONLINE</i> PELVIC PLUS	95
4.3.2. DOCUMENTACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS	99
4.3.2.1. Documento de consentimiento informado para el alumno.....	99
4.3.2.2. Cuestionario epidemiológico.....	99
4.3.2.3. Cuestionarios de conocimientos anatómicos.....	100
4.3.2.4. Cuestionario de satisfacción.....	100
4.3.3. ESTUDIO 2:	101
ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS EN FORMATO <i>ONLINE</i>	101
4.3.3.1. Diseño del estudio.....	102
4.3.3.2. Población de estudio	102
4.3.3.3. Medida de la muestra	102
4.3.3.4. Ámbito de estudio.....	103
4.3.3.5. Proceso de asignación a grupos	103
4.3.3.6. Intervención	103
4.3.3.7. Variables de estudio	104
4.3.3.8. Métodos estadísticos	104
4.3.4. ESTUDIO 3:.....	106
APRENDIZAJE DE ANATOMÍA PÉLVICA PRESENCIAL VS METODOLOGÍA ON LINE.....	106
4.3.4.1. Diseño del estudio.....	107
4.3.4.2. Población de estudio	107
4.3.4.3. Ámbito de estudio.....	107
4.3.4.4. Proceso de asignación a grupos	108
4.3.4.5. Intervención	108
4.3.4.6. Variables de estudio	108
4.3.4.7. Métodos estadísticos	109
5. RESULTADOS.....	110
5.1. FASE1: DISEÑO, CREACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS	111
5.1.1. RESULTADOS ESTUDIO 1: ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS	111
5.2. FASE 2: DISEÑO, CREACIÓN Y VALIDACIÓN DEL FORMATO ONLINE DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS	123
5.2.1. RESULTADOS ESTUDIO 2: ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL FORMATO <i>ONLINE</i> DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS	123
5.2.2. RESULTADOS ESTUDIO 3: APRENDIZAJE DE ANATOMÍA PÉLVICA PRESENCIAL VS METODOLOGÍA ONLINE.....	138
5.2.2.1. Datos demográficos en el grupo control	138
5.2.2.2. Datos demográficos en el grupo estudio.....	139
5.2.2.3. Resultados globales GRUPO CONTROL.....	141
5.2.2.4. Resultados globales GRUPO ESTUDIO (Pelvic Plus).....	142
5.2.2.5. Satisfacción en el grupo control	144
5.2.2.6. Satisfacción en el grupo estudio.....	144
5.2.2.7. Grupo Estudio (Pelvic Plus presencial vs Pelvic Plus <i>on line</i>).....	145
5.2.2.8. Grupo Control (enseñanza clásica presencial vs enseñanza clásica <i>online</i>)	151

6. DISCUSIÓN	159
6.1. DESARROLLO DEL MODELO DE BAJA FIDELIDAD	160
6.2. EPIDEMIOLOGIA	163
6.3. COMPARANDO 2D CON LOS MODELOS FÍSICOS EN FORMATO PRESENCIAL.....	164
6.4. COMPARANDO 2D CON LOS MODELOS FÍSICOS. FORMATO ONLINE	167
6.5. COMPARANDO FORMATO ONLINE VS FORMATO PRESENCIAL	170
6.5.1. METODOLOGÍA CLÁSICA (FORMATO <i>ONLINE</i> VS FORMATO PRESENCIAL).....	171
6.5.2. MODELOS FÍSICOS (FORMATO <i>ONLINE</i> VS FORMATO PRESENCIAL)	174
6.6. SATISFACCIÓN	176
6.7. FORTALEZAS DE LA TESIS	178
6.8. LIMITACIONES	179
6.9. APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS DE ESTA TESIS DOCTORAL	180
7. CONCLUSIONES	181
8. LÍNIAS DE FUTURO	184
9. BIBLIOGRAFIA	186
10. ANEXOS	197
10.1. ANEXO 1: Título del modelo de patente	198
10.2. ANEXO 2: Documento de aceptación del CEEAH.....	199
10.3. ANEXO 3: Documento de consentimiento informado ALUMNO.....	200
10.4. ANEXO 4: Documento de consentimiento informado (a recoger por el investigador)	202
10.5. ANEXO 5: Cuestionario Epidemiológico	203
10.6. ANEXO 6: Preguntas conocimientos anatómicos	204
10.7. ANEXO 7: Cuestionario de Satisfacción.....	215
10.8. ANEXO 8: Carta de presentación	216
10.9. ANEXO 9: Consentimiento informado y datos epidemiológicos online	217
10.10. ANEXO 10: Cuestionario de Satisfacción online	219
10.11. ANEXO 11: Artículo. Pelvic+ Anatomy: A new interactive pelvic anatomy model. Prospective randomized control trial with first-year midwife residents.....	222

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

La correcta comprensión de los elementos que constituyen la pelvis femenina, de sus interrelaciones y de sus cambios durante el embarazo y el parto, es fundamental para la práctica clínica de los obstetras y matronas. Aunque la anatomía de la región es compleja y su disección, en general, el método más adecuado para su aprendizaje, el coste que supone y el tiempo que precisa, limita mucho su uso.

Por este sentido, los modelos de simulación han demostrado un gran potencial para completar y complementar este conocimiento, y es por ello que se han utilizado tanto para enseñar habilidades quirúrgicas como para enseñar la anatomía en varias especialidades quirúrgicas.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo ha sido la creación y validación de un modelo de simulación de una pelvis femenina tridimensional que ayude en la identificación y el conocimiento de las estructuras pélvicas involucradas en el parto, así como de sus relaciones, lo que permite prevenir lesiones potenciales.

El trabajo se ha realizado en dos fases y mediante 3 estudios:

FASE 1: Diseño, creación y validación del modelo de simulación

Diseño y creación del modelo de simulación

Este modelo fue diseñado y creado en Barcelona en el año 2018 por un equipo de un ingeniero, una ginecóloga y dos matronas con el nombre de Pelvic Plus (Pelvic +) y está formado por:

- una estructura fija: una pelvis de resina con diferentes puntos de imantación ciegos
- 19 piezas móviles imantadas de vivos colores que se unen a la pelvis a través de los imanes y que simulan estructuras ligamentosas, musculares y nerviosas de la pelvis
- un manual de uso
- material audiovisual de apoyo al taller

Estudio 1:

Objetivo: validar el modelo Pelvic Plus como método de enseñanza anatómica de suelo pélvico femenino para residentes de matrona en un taller presencial.

Metodología: Se realizó un ensayo clínico randomizado en el que comparamos la metodología tradicional con la metodología Pelvic Plus entre todos los residentes de matrona de primer año de Catalunya. Se llevó a cabo un ensayo controlado aleatorio paralelo de dos brazos para evaluar si el uso del modelo Pelvic Plus en comparación con una clase estándar mejoraba el conocimiento de los estudiantes de matrona de primer año sobre la anatomía de la pelvis femenina, tanto a corto como a largo plazo.

Se randomizó a los estudiantes en dos grupos, ofreciendo una clase clásica al grupo control y una clase presencial, con el modelo tridimensional, al grupo estudio. Todos los participantes fueron evaluados al inicio, al finalizar la intervención y 4 meses después de la intervención. En cada momento se completó el cuestionario anatómico. La satisfacción con la metodología se evaluó al final de la intervención.

Resultados: Se inscribieron 62 residentes de matrona y se asignaron aleatoriamente al grupo de intervención (n=30) o al grupo de control (n=32). El aumento del conocimiento sobre la anatomía pélvica femenina fue mayor y más satisfactorio entre los residentes de matrona cuando se utilizó el taller Pelvic Plus en comparación con la clase clásica. Cuatro meses después de la intervención, la mejora significativa en el conocimiento se mantuvo en el grupo del taller Pelvic Plus, pero no en el grupo de control.

FASE 2: Diseño, creación y validación del modelo de simulación online

Debido a la pandemia del COVID19, los talleres presenciales fueron sustituidos por talleres *online*. En este contexto se decidió continuar la validación mediante un formato *online* para facilitar a los estudiantes el aprendizaje de la anatomía pélvica desde casa.

Diseño y creación de un formato digital mediante el modelo de simulación Pelvic Plus

A principios de 2021 se elaboraron una serie de videos que mostraban las diferentes estructuras de la pelvis y sus relaciones, mediante el modelo de simulación Pelvic Plus. Estos videos fueron realizados con la colaboración del “*Centre de Recursos Docents de la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona*” (responsable Sra. Ana María Castellano López)

Estudio 2:

Objetivo: validar un formato *online*, elaborado con la ayuda del modelo tridimensional Pelvic Plus como método de enseñanza anatómica de suelo pélvico femenino para residentes de matrona.

Metodología: Se realizó un ensayo clínico en el que comparamos la metodología tradicional *online* con la metodología Pelvic Plus *online* entre los residentes de matrona de primer año de Catalunya. Se llevó a cabo un ensayo controlado de dos brazos para evaluar si el uso del video creado con el modelo Pelvic Plus en la clase *online*, en comparación con una clase teórica clásica *online*, mejoraba el conocimiento de los residentes de matrona de primer año sobre la anatomía de la pelvis femenina, tanto a corto como a largo plazo.

El ofrecimiento para participar en el estudio se realizó a todos los residentes de primer año de matrona de Catalunya del curso 2020-21; los que aceptaron y cumplían los criterios de inclusión fueron incluidos en el grupo control, recibiendo una clase *online* de anatomía pélvica femenina que quedaba a su disposición para visualizaciones posteriores. Todos los estudiantes de primer año de matrona de Catalunya del curso 2021-22; los que aceptaron participar y cumplían los criterios de inclusión se incluyeron en el grupo estudio, recibiendo una clase *online* utilizando el vídeo del modelo tridimensional. El video se dejó a disposición de los estudiantes para reproducciones posteriores. Todos los participantes fueron evaluados al inicio, al finalizar la intervención y 4 meses después de la intervención; y en cada momento se completó el cuestionario anatómico. La satisfacción con la metodología se evaluó al final de cada intervención.

Resultados: Aceptaron participar 65 residentes de matrona de primer año de Catalunya del curso 2020-21; 63 fueron incluidas y asignadas al grupo control. En el curso 2021-22 aceptaron participar 53 estudiantes, de las cuales 48 fueron asignadas al grupo estudio.

Tanto en el grupo estudio como en el grupo control observamos un aumento de conocimiento sobre la anatomía pélvica femenina a corto plazo. En ninguno de los dos grupos se mantuvo dicho aumento de conocimiento al cabo de 4 meses. No se encontraron diferencias entre los grupos, ni en aumento de conocimientos ni en grado de satisfacción.

Estudio 3:

Objetivo: comparar el aprendizaje *online* con el aprendizaje presencial tanto en metodología clásica como con el modelo tridimensional Pelvic Plus.

Metodología: análisis estadístico de ambas bases de datos. Primero se analizó el aumento de conocimiento general entre el grupo presencial y el grupo *online* y seguidamente se realizó el mismo análisis por grupos: grupo estudio/grupo control.

Resultados: Analizando los resultados de los participantes que recibieron formación presencial vs los que recibieron formación *online* no se objetivaron diferencias en los incrementos de conocimiento a corto plazo, ni a los 4 meses postintervención, y tampoco en el grado de satisfacción.

Analizando los resultados de los estudiantes que recibieron formación mediante el modelo de simulación, el grupo estudio presentó un aumento de conocimiento, tanto a corto plazo como a los 4 meses después de la intervención, en formato presencial; mientras que en formato *online* sólo se observó incremento de conocimiento a corto plazo. Los estudiantes que recibieron formación presencial mostraron un mayor grado de satisfacción respecto a los que recibieron la formación *online*.

Analizando los resultados de los estudiantes que recibieron la formación clásica, el grupo control no presentó aumento de conocimiento, ni a corto ni a los 4 meses postintervención, en su formato presencial; en contraposición, en el formato *online* sí hubo aumento de conocimiento a corto plazo, que no se mantuvo a los 4 meses. Los estudiantes que recibieron la formación *online* del grupo control presentaron mayor grado de satisfacción que los que la recibieron en formato presencial.

CONCLUSIONES

Pelvic Plus es un modelo de simulación de una pelvis femenina, básicamente obstétrica, creativo, intuitivo y, sobretodo, reproducible, que permite el conocimiento tridimensional de las estructuras involucradas en el momento del parto, así como de sus interrelaciones, lo que permite prever potenciales lesiones.

El uso del modelo Pelvic Plus mejora el conocimiento sobre la anatomía del suelo pélvico de los residentes de matrona de primer año sin conocimientos anatómicos previos, tanto a corto como a largo plazo; y los estudiantes muestran un mayor grado de satisfacción comparado con los métodos de enseñanza clásicos cuando se utiliza un formato presencial.

Esto demuestra su gran versatilidad, lo que consideramos tendrá también su utilidad en los estudiantes de medicina del área de la obstetricia y la ginecología, así como de cualquier profesional sanitario que requiera conocimientos del suelo pélvico femenino.

INTRODUCTION

The correct understanding of the elements that constitute the female pelvis, their interrelations and their changes during pregnancy and childbirth, is essential for the clinical practice of obstetricians and midwives. Although the anatomy of the region is complex and its dissection is generally the most suitable method for learning it, the cost it entails and the time it takes greatly limits its use.

In this sense, simulation models have shown great potential to complete and complement this knowledge, and that is why they have been used both to teach surgical skills and to teach anatomy in various surgical specialties.

AIM

The objective of this work has been the creation and validation of a simulation model of a three-dimensional female pelvis that helps in the identification and knowledge of the pelvic structures involved in childbirth, as well as their relationships, which allows preventing potential injuries.

The work has been carried out in two phases and through 3 studies:

PHASE 1: Design, creation and validation of the simulation model

Design and creation of the simulation model

This model was designed and created in Barcelona in 2018 by a team of an engineer, a gynecologist and two midwives under the name of Pelvic Plus (Pelvic +) and is made up of:

- a fixed structure: a resin pelvis with different blind magnetization points
- 19 moving magnetic pieces in bright colors that are attached to the pelvis through magnets and that simulate ligamentous, muscular, and nervous structures of the pelvis.
- a user manual
- audiovisual material to support the workshop

Study 1:

Objective: to validate the Pelvic Plus model as an anatomical teaching method of the female pelvic floor for midwifery residents in a face-to-face workshop.

Methodology: A randomized clinical trial was carried out in which we compared the traditional methodology with the Pelvic Plus methodology among all first-year midwifery residents in Catalonia. A two-arm parallel randomized controlled trial was conducted to assess whether use of the Pelvic Plus model compared to a standard class improved first-year midwifery students' knowledge of the anatomy of the female pelvis, both in the short and long term. long-term.

The students were randomized into two groups, offering a classical class to the control group and a face-to-face class, with the three-dimensional model, to the study group. All participants were evaluated at baseline, at the end of the intervention, and 4 months after the intervention. The anatomical questionnaire was completed at each time. Satisfaction with the methodology was assessed at the end of the intervention.

Results: 62 midwifery residents were enrolled and randomly assigned to the intervention group (n=30) or the control group (n=32). The increase in knowledge about the female pelvic anatomy was greater and more satisfactory among midwife residents when the Pelvic Plus workshop was used compared to the classic class. Four months after the intervention, the significant improvement in knowledge was maintained in the Pelvic Plus workshop group, but not in the control group.

PHASE 2: Design, creation and validation of the online simulation model

Due to the COVID19 pandemic, the face-to-face workshops were replaced by online workshops. In this context, it was decided to continue the validation through an online format to make it easier for students to learn pelvic anatomy from home.

Design and creation of a digital format using the Pelvic Plus simulation model

At the beginning of 2021, a series of videos were produced showing the different structures of the pelvis and their relationships, using the Pelvic Plus simulation model. These videos were made with the collaboration of the "Centre de Recursos Docents de la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona" (responsible Mrs. Ana María Castellano López)

Study 2:

Objective: to validate an online format, prepared with the help of the Pelvic Plus three-dimensional model as an anatomical teaching method of the female pelvic floor for midwife residents.

Methodology: A clinical trial was carried out in which we compared the traditional online methodology with the online Pelvic Plus methodology among first-year midwifery residents in Catalonia. A two-arm controlled trial was conducted to assess whether the use of video created with the Pelvic Plus model in the online class, compared to a classical online lecture class, improved first-year midwifery residents' knowledge of anatomy of the female pelvis, both short and long term.

The offer to participate in the study was made to all midwifery first-year residents of Catalonia for the 2020-21 academic year; Those who accepted and met the inclusion criteria were included in the control group, receiving an online class on female pelvic anatomy that was available for subsequent viewing. All first-year midwifery students from Catalonia for the 2021-22 academic year; those who agreed to participate and met the inclusion criteria were included in the study group, receiving an online class using the video of the three-dimensional model. The video was made available to the students for later reproductions. All participants were evaluated at the beginning, at the end of the intervention and 4 months after the intervention; and at each moment the anatomical questionnaire was completed. Satisfaction with the methodology was assessed at the end of each intervention.

Results: 65 first-year midwife residents from Catalonia for the 2020-21 academic year agreed to participate; 63 were included and assigned to the control group. In the 2021-22 academic year, 53 students agreed to participate, of which 48 were assigned to the study group.

Both in the study group and in the control group we observed an increase in knowledge about the female pelvic anatomy in the short term. In neither of the two groups said increase in knowledge was maintained after 4 months. No differences were found between the groups, neither in the increase in knowledge nor in the degree of satisfaction.

Study 3:

Objective: to compare online learning with face-to-face learning both in classical methodology and with the three-dimensional Pelvic Plus model.

Methodology: statistical analysis of both databases. First, the increase in general knowledge between the face-to-face group and the online group was analyzed, followed by the same analysis by groups: study group/control group.

Results: Analyzing the results of the participants who received face-to-face training vs. those who received online training, no differences were observed in the increases in knowledge in the short term, nor at 4 months post-intervention, nor in the degree of satisfaction.

Analyzing the results of the students who received training through the simulation model, the study group presented an increase in knowledge, both in the short term and 4 months after the intervention, in face-to-face format; while in online format an increase in knowledge was only observed in the short term. Students who received face-to-face training showed a higher degree of satisfaction compared to those who received online training.

Analyzing the results of the students who received the classical training, the control group did not present an increase in knowledge, either shortly or 4 months after the intervention, in its face-to-face format; In contrast, in the online format there was an increase in knowledge in the short term, which was not maintained at 4 months. The students who received the online training in the control group presented a higher degree of satisfaction than those who received it face-to-face.

CONCLUSIONS

Pelvic Plus is a simulation model of a female pelvis, basically obstetric, creative, intuitive and, above all, reproducible, which allows three-dimensional knowledge of the structures involved at the time of childbirth, as well as their interrelationships, which makes it possible to anticipate potential injuries.

The use of the Pelvic Plus model improves the knowledge about the anatomy of the pelvic floor of first-year midwife residents without previous anatomical knowledge, both in the short and

long term; and students show a higher degree of satisfaction compared to classical teaching methods when a face-to-face format is used.

This demonstrates its great versatility, which we believe will also be useful for medical students in the area of obstetrics and gynecology, as well as for any health professional who requires knowledge of the female pelvic floor.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ESTADO ACTUAL DEL TEMA

1.1.1. APRENDIENDO ANATOMÍA

El conocimiento anatómico sigue siendo una piedra angular de la medicina y de las profesiones relacionadas (2). Aunque el estudio de la anatomía es a veces arduo y complejo, es imprescindible, ya que el objetivo real de su aprendizaje es integrar la comprensión de la función con el reconocimiento de la estructura normal.

Este conocimiento proporciona la base que ayudará a los estudiantes a desarrollar la lógica, la inferencia y la resolución de problemas necesarios para diagnosticar y tratar a los pacientes (3). Por este motivo, los estudiantes de medicina en formación, y los especialistas, coinciden en que se requiere este conocimiento para la práctica médica (4,5).

La disección anatómica en cadáver es la metodología habitualmente más recomendada para el aprendizaje de la anatomía (4,6), y el "*gold standard*" para la enseñanza de la anatomía en los planes de estudios de medicina desde el siglo XVII (7,8). Sin embargo, su enseñanza mediante el método tradicional de disección cadavérica está disminuyendo, principalmente por las limitaciones de tiempo y/o económicas que representa (9,10), siendo reemplazada, total o parcialmente, por métodos basados en la proyección (11) o por videos de disección (12,13).

Cabe destacar que la pandemia provocada por coronavirus 2019 (COVID-19) ha tenido enormes efectos en la educación anatómica (14) ya que los estudiantes no han tenido un libre acceso a las aulas ni a las salas de disección por lo que se animó a los educadores, entre ellos a los de anatomía, a revisar todos los métodos de enseñanza posibles para desarrollar innovaciones (15).

Es posible que la disección pueda capturar mejor la esencia de la ciencia al evitar la simplificación excesiva y promover la experimentación y el aprendizaje basado en la investigación, pero en el contexto del conocimiento a corto plazo, los estudios muestran diversas modalidades de instrucción alternativas y efectivas (16) que deben explorarse.

El conocimiento detallado de la anatomía y de la fisiología del suelo pélvico femenino también es esencial para las matronas y obstetras. La correcta comprensión de los elementos que constituyen la pelvis femenina, de sus interrelaciones y de sus cambios durante el embarazo y el parto, es fundamental para la práctica clínica de estos profesionales. La educación y la

capacitación no solo deben abarcar la anatomía física, sino que también deben garantizar que se discuta la dinámica de los cambios en la fisiología que ocurren durante el período pre-, intra- y posparto, incluidas las implicaciones a largo plazo para la función del suelo pélvico y sus morbilidades.

Para evitar los altos costos y recursos de tiempo requeridos por la enseñanza tradicional de la anatomía mediante la disección cadavérica, y de la fisiología del suelo pélvico requerida por matronas y estudiantes de ginecología, como en cualquier otro aprendizaje anatómico, muchos prefieren basar esta formación en clases teóricas y en el aprendizaje basado en libros (17,18).

Sin embargo, estos métodos de enseñanza parecen insuficientes. Varias publicaciones han descrito el problema de la disminución del conocimiento anatómico que tienen los estudiantes de medicina (9), particularmente de una anatomía compleja como es el caso que nos ocupa, siendo esta una asignatura pendiente y solicitada entre profesionales en formación (19).

Aunque los planes de estudio de residentes se van actualizando, a menudo el estudio de la anatomía queda en un segundo plano. Una de las consecuencias de la falta de formación en este campo es el escaso conocimiento de la anatomía pélvica femenina entre los jóvenes ginecólogos y matronas (20). Un artículo reciente, que analiza la preparación de los residentes de los programas de oncología ginecológica americanos, informó que el 40% de los directores de facultades y programas consideraban que los becarios no podían reconocer la anatomía y los planos tisulares (21).

En una encuesta a residentes de tercer y cuarto año de ginecología y obstetricia (22), los autores encontraron que sólo el 46% se mostró satisfecho con su formación en uroginecología durante su residencia. También vieron que muchos residentes dijeron que les gustaría recibir dicha formación antes de finalizar su residencia.

Webb (23) en un estudio similar realizado mediante una encuesta a matronas y estudiantes de matronas del Reino Unido y de España, encontró que un 23% de las personas consultadas en el Reino Unido no estaban satisfechas con su formación en suelo pélvico. En España este porcentaje subía al 89.2% de las matronas consultadas y al 92.1% de las estudiantes de matrona. Además, la misma encuesta demostraba que el 90% de las matronas registradas, y el 82 % de las matronas residentes en el Reino Unido, recomendaban la formación interactiva utilizando modelos y talleres como una buena forma de mejorar la educación y formación sobre suelo

pélvico. En España, el 88,6% de las matronas registradas y el 84,2% de las matronas residentes hicieron la misma recomendación.

Una encuesta similar que se distribuyó por todo el territorio español el año 2019 entre 106 residentes de ginecología y 40 de matrona concluyó que el 31,87% de los residentes de ginecología no había recibido formación en anatomía de suelo pélvico y que el 92,39% consideraba necesitar más formación. Mientras que el 100% de los estudiantes de matrona habían recibido, como mínimo, una clase teórica, y solo el 8,11% creía que ésta era suficiente para su desarrollo profesional (24).

Aparte de estos estudios, es sabido que el aprendizaje activo es la práctica docente preferida empíricamente validada en las aulas (25) y existe evidencia de la importancia del uso de múltiples tipos de actividades prácticas en los cursos de anatomía (26) para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Por todo ello, es importante estudiar nuevas metodologías de enseñanza más prácticas e interactivas.

1.1.2. NUEVAS METODOLOGÍAS. ¿POR QUÉ MODELOS FÍSICOS?

Se han explorado nuevas metodologías, como modelos informáticos en 3D, para mejorar el aprendizaje de las relaciones espaciales dentro de la pelvis (27–30) y también para educar a profesionales y pacientes en lesiones perineales posparto (31).

El uso de tecnología virtual 3D para mejorar el aprendizaje se ha evaluado en la enseñanza de la anatomía (32) lo que ha resultado en un mayor conocimiento y satisfacción entre los estudiantes (33–35). Sin embargo, los costos del *hardware*, el *software* y las instalaciones físicas para facilitar dicha enseñanza hacen que este sea un recurso poco utilizado. Además, la tecnología virtual 3D puede ser perjudicial para aquellos estudiantes con habilidades visuoespaciales bajas (36).

En este contexto, los modelos físicos, incluido el modelado en arcilla (37) y la impresión 3D (38,39), presentan varias ventajas sobre los modelos informáticos 3D porque los estudiantes pueden manipular y ver el modelo físico como lo harían con cualquier otro objeto (40). También presentan ventajas sobre la disección de animales basada en las percepciones subjetivas del valor que los estudiantes dan a su experiencia de aprendizaje (41,42).

En este contexto cabe destacar también que los legisladores, educadores y financiadores enfatizan en la necesidad de desarrollar habilidades clínicas y quirúrgicas antes de la práctica clínica para mejorar la seguridad del paciente y el aprendizaje de habilidades en las prácticas clínicas (20). Los modelos físicos en simulación han demostrado un gran potencial para satisfacer esta necesidad (43) y se han utilizado para enseñar tanto anatomía como habilidades quirúrgicas en numerosas especialidades, incluidas la obstetricia y ginecología (44–48).

En este sentido, hay datos que muestran que los estudiantes de medicina generalmente se benefician de la simulación y que su sensación de seguridad aumenta con la cantidad de exámenes realizados, lo que respalda el valor de la simulación (38). Además, hay hallazgos que indican un uso beneficioso de modelos especializados para enseñar el examen ginecológico (49,50); por ejemplo, podría mostrar en un metanálisis que los estudios existentes, aunque pocos en número, sí muestran un beneficio significativo para los alumnos cuando pueden realizar el entrenamiento práctico con un modelo pélvico (51).

Por último, hay estudios que indican la utilidad de la impresión 3D para crear modelos para diferentes especialidades médicas, incluida la anatomía pélvica, que pueden usarse para enseñar, por ejemplo, a estudiantes de medicina (39,52–56).

De esta manera, existen modelos físicos de alta fidelidad, como los que están disponibles en el mercado, y se han utilizado comúnmente en la educación universitaria de anatomía durante muchos años (57,58). Sin embargo, los modelos físicos de baja fidelidad son más comunes. Un aspecto positivo de estos modelos físicos de baja fidelidad es que muestran una fuerte correspondencia con la relación de las estructuras representadas, aunque también suelen mostrar falta de fidelidad en el aspecto de forma y detalles superficiales de las estructuras que representan. El creciente número de artículos sobre estos modelos en los últimos años puede estar relacionado, en parte, con la disponibilidad de plataformas como *Anatomical Sciences Education*, que se dedica a la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía (43).

1.2. MODELOS FÍSICOS DE BAJA FIDELIDAD

La anatomía es un campo muy amplio, siendo el objetivo principal de su estudio, en el entorno médico y sanitario, la comprensión tridimensional y el razonamiento anatómico (59). El razonamiento anatómico se refiere a las explicaciones del funcionamiento normal del cuerpo humano, signos clínicos, procedimientos en el examen físico, patogenia de enfermedades, procedimientos clínicos y quirúrgicos, etc. Hay modelos físicos de baja fidelidad desarrollados para la formación quirúrgica, por ejemplo, Di Domenico et al. y Leser y Jepsen (60,61), donde el entrenamiento de habilidades es el objetivo principal. Nosotros nos centraremos en los modelos físicos orientados a la comprensión y la enseñanza anatómica.

Para entender el proceso de aprendizaje en el que se basan estos modelos, tenemos que definir una serie de conceptos.

1.2.1. REPRESENTACIÓN EXTERNA

La representación es "*algo que representa a otra cosa*" (62,63). Palmer elaboró su teoría sobre esta naturaleza de la representación y argumentó que un sistema representacional consta de los siguientes cinco aspectos:

1. El mundo representado: este es el mundo que está siendo modelado, el real.
2. El mundo representativo: esto es el modelado. Podría ser algo dentro de la mente de una persona (en representación interna) o algo que existe externamente (en representación externa), como nuestro modelo físico.
3. Los aspectos del mundo representado que se representan: sólo un número limitado de aspectos del mundo representado están siendo modelados en el mundo representativo. Otros aspectos no están representados y, por lo tanto, pueden perderse en el mundo representado.
4. Los aspectos del mundo representativo que están construyendo el modelo o codificación para indicar los aspectos del mundo representado que están siendo representados.
5. La correspondencia entre los dos mundos: un conjunto de reglas que asignan los elementos del mundo representado a los elementos del mundo representativo (64).

Un ejemplo puede aclarar el significado de estos términos. Consideremos el mapa de una ciudad. El mundo representado es el sistema real de calles y carreteras abarcando la ciudad. El mundo representativo es el mapa bidimensional de las calles y carreteras, mucho más pequeño en dimensión que la ciudad. Los aspectos del mundo real representados son las calles, carreteras, paradas de metro, autobús, y edificios públicos de la ciudad. Los aspectos del mundo representativo haciendo el modelo son los círculos con algún símbolo en su interior y las líneas en el mapa, que representan, respectivamente, las paradas de metro, autobús y tipo de edificios públicos y las calles y carreteras reales. La correspondencia entre los dos mundos se basa en el uso de la misma secuencia de calles, conectada por carreteras, en tanto el sistema de carreteras real como el mapa de la ciudad.

En comparación con el sistema de carreteras de la ciudad, el mapa es mucho más simplificado. Algunos elementos en el sistema, como tiendas, semáforos o señales de tráfico, no están representadas. Otros elementos, como la distancia geográfica entre diferentes calles, están distorsionadas en el mapa. Sin embargo, tal simplificación y distorsión son necesarias para que el mapa sea funcional. La investigación en el área de la ciencia cognitiva ha establecido que tal representación puede servir para facilitar la información, búsqueda y resolución de problemas (65,66) y en esta representación se basa la teoría de los modelos físicos de baja fidelidad.

1.2.2. MODELOS ANATÓMICOS COMO SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN EXTERNOS

Un modelo anatómico es una construcción que replica la estructura del cuerpo humano y se puede utilizar en la enseñanza y en el aprendizaje de la anatomía. Puede ser físico o digital (en el espacio tridimensional virtual generado en la pantalla del ordenador). El valor educativo de un modelo anatómico depende de cuánto ayuda a los estudiantes a lograr los dos objetivos de aprendizaje anatómico, es decir, la comprensión tridimensional y el razonamiento anatómico. Cada modelo de anatomía es un sistema de representación externo.

Todos tienen el mismo mundo representado: el cuerpo humano. La correspondencia entre el mundo representativo y el mundo representado se establece por la semejanza física, que se puede describir como consistente en los siguientes aspectos:

1. Dimensionalidad: un modelo tridimensional físico tiene más parecido al cuerpo humano que otro tridimensional virtual generado en computadora, que a su vez se parece más que uno

bidimensional con pistas visuales para indicar profundidad, que a su vez tiene un parecido más cercano a la realidad que uno que es bidimensional sin indicación de profundidad.

2. Número de estructuras: normalmente, solo unas estructuras determinadas de una región del cuerpo humano están representadas.

3. Relaciones espaciales entre las estructuras.

4. Tamaños absolutos y relativos de las estructuras.

5. Las formas y los detalles de la superficie de las estructuras.

Los modelos anatómicos tienen un grado de correspondencia con el cuerpo humano muy variable basándonos en los anteriores cinco aspectos. Los modelos digitales basados en secciones transversales de imágenes de un cuerpo humano real (67–69) tienen un alto grado de correspondencia en los cinco aspectos: son tridimensionales, incluyen tantas estructuras visibles a simple vista como en el cuerpo humano real, mantienen las relaciones precisas entre las estructuras, sus tamaños relativos (aunque no su valor absoluto) y respetan formas y detalles de la superficie.

Sin embargo, los modelos físicos (37,40,70–72) varían en sus grados de correspondencia con los cinco aspectos anteriores. A pesar de que algunos de los modelos físicos tienen un bajo grado de semejanza con las regiones del cuerpo humano que representan, estos modelos todavía se están usando activamente y continúan inventándose (73) por su alto valor docente y porque ofrecen una serie de ventajas que vamos a analizar a continuación.

1.2.3. VENTAJAS DE LOS MODELOS FÍSICOS DE BAJA FIDELIDAD

Sirven como ayuda para la memoria. Los modelos físicos de baja fidelidad pueden servir como ayuda para la memoria al simplificar estructuras anatómicas complejas en modelos simples que son más fáciles de recordar. Estos modelos, por lo tanto, cumplen una función similar a la de las reglas mnemotécnicas y acrónimos.

Reducen la sobrecarga cognitiva. La capacidad de nuestra memoria es bastante limitada (74). Una implicación para el aprendizaje es que somos incapaces de manejar un exceso de cantidades de información nueva a la vez. Incluir detalles de información no relevantes para los resultados del aprendizaje específicos durante la enseñanza sobrecargaría la memoria de trabajo de los

estudiantes y obstaculizaría su aprendizaje (75). Estas ideas han guiado el diseño de materiales didácticos multimedia, en los que las imágenes deben contener sólo la información relevante para las tareas de aprendizaje (74,76). Una función importante de la representación externa es la descarga cognitiva (63). Como una especie de representación externa, los modelos anatómicos de baja fidelidad cumplen la misma función. Contienen información adecuada y específica para que los estudiantes alcancen las metas educativas deseadas y no contienen información que no sea relevante para estas metas, con menos probabilidades de causar una sobrecarga cognitiva. Por lo tanto, la baja fidelidad de estos modelos en realidad puede ser una ventaja. Las características adicionales no apoyan el aprendizaje, sino que simplemente sirven para mejorar el realismo y no son necesarias en este tipo de modelos.

Facilitan la resolución de problemas. Cuando procesamos la información, ésta se distribuye tanto en representaciones internas como externas (77,78). Las representaciones internas residen en la mente de la persona y forman el espacio de representación interno, mientras que las representaciones externas residen en un objeto externo y forman un espacio de representación externo. Una tarea cognitiva distribuida consiste en usar un sistema de representación externo, como los modelos físicos de baja fidelidad en el aprendizaje de la anatomía para que el procesamiento de la información se distribuya entre ambos espacios, el interno y el externo. Bajo esta teoría Zhang y Norman (78) estudiaron los efectos de diferentes distribuciones de información a través de la representación interna y externa sobre la resolución de problemas. Llegaron a la conclusión de que cuando hay más información en la representación externa y, por lo tanto, no necesitan ser retenidos en la representación interna, la tarea de resolución de problemas es más fácil.

Algunos modelos de anatomía física de baja fidelidad también pueden ayudar en la resolución de problemas en el aprendizaje de la anatomía. A medida que los estudiantes construyen los modelos, exteriorizan el conocimiento de anatomía que han aprendido. Al externalizar la información al modelo “montándolo” los estudiantes no necesitan retener el conocimiento de anatomía en sus mentes y manipular mentalmente las estructuras durante la resolución de problemas (el sistema interno representación). Por ejemplo, los modelos de arcilla (70,79) ayudan a los estudiantes a correlacionar las estructuras tridimensionales con sus imágenes seccionales bidimensionales de una función similar.

Despiertan el entusiasmo y la participación de los alumnos. Algunos modelos físicos de baja fidelidad requieren una demostración del maestro (80). La demostración ofrece grandes oportunidades para la interacción entre el profesor y los estudiantes, y los estudiantes pueden

incluso participar activamente en estas demostraciones en lugar de ser oyentes pasivos. Siempre que el profesor muestre la conducta adecuada, que son conductas que acortan la distancia física y psicológica percibida entre el orador y la audiencia, los estudiantes sentirán el entusiasmo del maestro. Esto es importante, porque la percepción de los estudiantes sobre el entusiasmo del profesor puede afectar a su motivación para aprender (73).

Requieren recursos mínimos. En general, los modelos físicos de baja fidelidad se producen con un coste mínimo, mediante materiales relativamente baratos o incluso reciclables. Es común el uso de materiales como arcilla, tubos de plástico, papel, pintura, bandas para el cabello, y tela... Esto significa que incluso si un modelo resulta dañado por la manipulación de los estudiantes, la que en realidad se alienta, se puede producir un nuevo modelo a bajo costo. Esto contrasta fuertemente con los modelos físicos más realistas que al ser más caros, a menudo terminan siendo almacenados en lugar de ser utilizados (73).

Los modelos físicos de anatomía de baja fidelidad a menudo no se parecen al cuerpo humano que representan. Por lo general, incluyen solo un pequeño número de estructuras de la región del cuerpo humano que pretenden estudiar. Carecen de correspondencia en el aspecto de la forma y los detalles de la superficie de las estructuras representadas. Sin embargo, muestran una fuerte correspondencia con el cuerpo humano en la relación de las estructuras representadas, y esta característica es particularmente importante para que logren sus objetivos educativos de favorecer la comprensión tridimensional y razonamiento anatómico. Los trabajos sobre la invención y el uso de estos modelos físicos de baja fidelidad en la educación anatómica en la literatura, incluso en el contexto del auge de los modelos digitales de alta fidelidad, indican que estos modelos tienen su valor educativo. Su uso en anatomía, por lo tanto, debe fomentarse para la educación (71).

1.2.4. MODELOS FÍSICOS DE BAJA FIDELIDAD EN ANATOMÍA GINECOLÓGICA.

Ha habido una evolución en el desarrollo del modelo físico de baja fidelidad de pelvis femenina. Myers y cols., desarrollaron un modelo validado que permite a los estudiantes desarrollar los músculos del suelo pélvico a partir de arcilla (81). Pero este modelo presenta una serie de limitaciones: las piezas de arcilla tardan en construirse, son difíciles de ser reutilizadas entre los estudiantes y tienen una pobre adherencia a la pelvis plástica.

Polina Advolodkina propone un modelo hecho de materiales reciclables, muy completo, orientado a un conocimiento ginecológico de la pelvis femenina con las limitaciones de la poca estabilidad de sus piezas y de la dificultad para entender el componente obstétrico de las mismas (82). A su vez, no es un modelo completamente ciego para el estudiante, ya que se visualizan algunos puntos de anclaje en forma de velcro. Todo ello con la dificultad para identificar los planos musculares y para entender el componente obstétrico de los mismos.

Khot también describió un modelo en plástico de una pelvis (*SOMSO® MS 10/1, Marcus Sommer Modelle GmbH, Coburg, Alemania*). Dicho modelo, es una representación de una pelvis ósea femenina únicamente con su aparato ligamentoso (40) por lo que no es comparable a los dos modelos citados anteriormente.

En este contexto, nuestro objetivo fue la creación de un modelo físico de pelvis femenina estable, reproducible y totalmente ciego que permitiera visualizar estructuras anatómicas cruciales de una manera sencilla y clara facilitando su comprensión y memorización.

Respondiendo de este modo a la necesidad de mejorar la formación en anatomía y fisiología del suelo pélvico de los profesionales con ejercicio en sala de partos para ganar habilidades técnicas y aumentar su sensación de seguridad en el desarrollo de su práctica clínica habitual.

Todo ello de una forma interactiva, divertida y económica, teniendo en cuenta las limitaciones de los modelos validados actualmente disponibles.

Este innovador modelo de entrenamiento del suelo pélvico se denominó 'Pelvic Plus', siendo una modificación del modelo de Advolodkina y Chahine, más estable, totalmente ciego y eminentemente obstétrico.

En este trabajo hemos introducido su desarrollo y presentamos los resultados del ensayo clínico randomizado realizado para validar el modelo. El objetivo del estudio ha sido evaluar la utilidad del simulador Pelvic Plus en comparación con el aprendizaje didáctico tradicional en estudiantes de primer año de matrona en Catalunya para determinar si este modelo es más efectivo que la clase magistral en la enseñanza de la anatomía pélvica femenina.

1.3. APRENDIZAJE DE ANATOMÍA ONLINE

Hoy en día, la información digital está muy extendida y de alcance prácticamente universal. En esta era de la tecnología de la información, la educación médica se enfrenta a nuevos desafíos. Por un lado, el auge de la información *online* sobre salud que desafía continuamente a los estudiantes de medicina a actualizar sus conocimientos. Por otro lado, los requisitos de competencia informática de la tecnología de la salud, como la utilización de registros médicos electrónicos, sistemas de aprendizaje y sistemas de diagnóstico asistido, también presentan un nuevo desafío para que los estudiantes de medicina los dominen (83).

Para preparar médicos calificados para el entorno actual en el que Internet proporciona información digital ubicua, se deben reconsiderar los métodos de enseñanza utilizados para educar y capacitar a los estudiantes de las facultades de medicina. El aprendizaje *online*, también llamado aprendizaje basado en Internet o aprendizaje basado en la web, no tiene limitaciones de tiempo y espacio y, por lo tanto, hace que la enseñanza y el aprendizaje sean separables a través de sistemas de entrega de información basados en Internet. Tanto la enseñanza *online* como la presencial han sido ampliamente utilizadas en la educación superior. Y aunque la pandemia de la COVID-19 ha representado una amenaza para la educación médica tradicional, ha brindado la oportunidad de reconocer el aprendizaje *online* como un método pedagógico eficaz. Sin embargo, su eficacia depende del grado en que los educadores médicos conozcan los conceptos fundamentales de este aprendizaje.

El aprendizaje *online* tiene una raíz histórica en la educación a distancia; era un programa educativo alternativo para estudiantes no tradicionales que de otro modo no podrían haber tenido oportunidades educativas (84). El aprendizaje *online* se describe como el acceso a experiencias de aprendizaje a través del uso de Internet y se considera una versión más reciente del aprendizaje a distancia (85). Aunque parece haber diferencias sutiles en las definiciones de aprendizaje electrónico, aprendizaje *online* y aprendizaje a distancia, estos términos se usan indistintamente y tienen su origen en la educación a distancia (85). La distancia física y temporal fue enfatizada en la configuración de esta nueva forma de educación hace 2 siglos. El desarrollo del sistema del correo postal brindó oportunidades a estudiantes no tradicionales que trabajaban durante el día o vivían lejos de la universidad. La educación a distancia permitió a estos estudiantes superar la distancia y el tiempo, y la posterior llegada de nuevas tecnologías, como la televisión e Internet, acercó aún más la distancia entre profesores y estudiantes.

1.3.1. CONCEPTOS DE LA EDUCACIÓN ONLINE

Hay tres conceptos fundamentales para que los programas de educación a distancia sean efectivos, que se conviertan en la base del diseño estructural del aprendizaje *online*: distancia transaccional, presencia y estudiantes independientes.

1.3.1.1. Distancia transaccional

La distancia en el aprendizaje *online* no se define por la distancia física sino por la “distancia transaccional” (84). La distancia transaccional es una distancia social, psicológica y relacional entre profesores y alumnos, que es fluida y manejable basada en una función de diálogo y estructura. Cuando se incrementan los diálogos, las interacciones significativas entre profesores y alumnos para la creación de conocimiento, se puede reducir la distancia transaccional entre ellos. Incluso en un aula, si un docente no dialogara con los alumnos, estos últimos sentirían una mayor distancia transaccional.

Los cursos *online* que no brindan un diálogo continuo entre un maestro y los alumnos y que rara vez se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes tendrían una gran distancia transaccional. Por lo tanto, los educadores deben comprender que el medio de comunicación no acorta automáticamente la distancia entre maestros y estudiantes.

1.3.1.2. Presencias cognitivas, sociales y docentes

Otro concepto fundamental de la educación *online* es la presencia. Hay tres tipos de presencia: la cognitiva, la social y la docente (86). Cuando un individuo participa en el aprendizaje *online*, se convierte en miembro de una "comunidad de investigación", como alumno o profesor, o ambos. El aprendizaje *online* efectivo requiere que cada miembro logre y se adapte a estos tres tipos de presencia (87).

La "presencia cognitiva" indica el grado en que los alumnos pueden construir significado a través de intercambios constantes de pensamientos: cuestionar, responder, intercambiar ideas, discutir y resolver un problema (86,87). En el entorno de un aprendizaje *online*, vale la pena considerar cómo los alumnos pueden maximizar esta presencia cognitiva porque su alcance puede variar según el medio de comunicación.

La “presencia social” se puede lograr cuando los alumnos proyectan sus sentimientos, emociones, preguntas y características personales en la comunidad (86,87). Garrison et al. argumentaron que las interacciones y el apoyo socioemocional son cruciales y esenciales en ocasiones para fomentar la presencia cognitiva y, por lo tanto, conducir a resultados educativos significativos (86). La presencia social ayuda a los miembros de la comunidad a reducir la tensión psicosocial y la incertidumbre, además de alentar al grupo a discutir y colaborar libremente en un proyecto, más allá de las interacciones simples y las instrucciones unidireccionales. Las colaboraciones atraen a los alumnos a un espacio de experiencia compartida para construir y confirmar el significado. En este sentido, una comunidad de aprendizaje *online* exitosa debe promover la colaboración en lugar de simplemente existir como un lugar para descargar información.

La “presencia docente” indica dos funciones generales, diseño de las experiencias educativas y facilitación (86,87). El diseño suele ser responsabilidad principal del docente que selecciona, organiza, presenta el contenido del curso y desarrolla actividades de aprendizaje y evaluaciones, brindando expectativas claras y una guía básica sobre las actividades de aprendizaje. La facilitación puede ser lograda por el profesor o los estudiantes en un entorno *online*. El papel de la presencia docente es apoyar y enriquecer la presencia social y cognitiva para lograr resultados educativos significativos.

1.3.1.3. Estudiantes independientes

La enseñanza *online* efectiva requiere un cambio de perspectiva fundamental con respecto a los alumnos. Los estudiantes no son receptores pasivos de información predefinida por un docente, sino individuos activos, capaces e independientes con sus propios procesos de aprendizaje para explorar sus entornos en la construcción del conocimiento (84). Como se discutió brevemente en la sección anterior de presencia docente, los roles de los docentes se inclinan hacia la facilitación y el diseño de experiencias de aprendizaje que permitan la autonomía del alumno. Sin embargo, también es cierto que los estudiantes tienen distintos grados de habilidad para desarrollar una estrategia personal de aprendizaje, encontrar recursos para estudiar y evaluar su propio progreso (84). Una mayor distancia transaccional significa que la enseñanza requiere alumnos más autónomos; sin embargo, los estudiantes no siempre tienen un alto nivel de autonomía. El papel de los docentes en el entorno *online* incluye no solo proporcionar

información sino también motivar y capacitar a los estudiantes para enriquecer su experiencia de aprendizaje.

En resumen, la enseñanza *online* requiere tres conocimientos fundamentales sobre la distancia, la presencia y los alumnos. La distancia transaccional, la presencia cognitiva, la presencia social, la presencia docente y los estudiantes independientes pueden convertirse en los pilares en el diseño de un programa de aprendizaje *online*.

1.3.2. PAUTAS PRÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA ONLINE

Como hemos dicho, la enseñanza *online* es un diseño de experiencias de aprendizaje y la facilitación de esas experiencias. Explicaremos cinco pautas pedagógicas *online* en las que se basa dicho diseño y facilitación.

1.3.2.1. Adaptar el aprendizaje sincrónico y asincrónico

El aprendizaje *online* tiene dos procesos tecnológicamente diferenciados basados en la oportunidad de la interactividad, lo que se debe considerar en el diseño de experiencias de aprendizaje. Una de ellas son las experiencias *online* sincrónicas en las que todos los participantes tienen interacciones en tiempo real, ya sea en un entorno basado en texto o en video. Las actividades de aprendizaje en una sala de *chat* o videoconferencia son un ejemplo de una experiencia *online* sincrónica. Las experiencias *online* asincrónicas ocurren cuando las interacciones de los participantes continúan con retrasos de tiempo, como las discusiones *online* en un sistema de gestión de aprendizaje.

Dado que ambos modos de interactividad *online* tienen ventajas y desventajas con respecto a las experiencias de aprendizaje, es importante acomodar estas dos actividades de aprendizaje *online* para fines apropiados (84). Una actividad *online* sincrónica a menudo tiene un marco de tiempo limitado y dejaría a la audiencia poco tiempo para reflexionar. Por ejemplo, las clases en vivo en el plan de estudios de educación médica que se enfocan en temas clínicos complejos o de ciencias básicas se pueden proporcionar como conferencias grabadas para que los alumnos tengan un mejor control de su ritmo y procesos de aprendizaje. Además, proporcionar un foro de debate *online* asíncrono complementario sería útil para superar la falta de diálogo, ya que los

estudiantes y los profesores pueden compartir ideas sin limitaciones de tiempo y tienen tiempo suficiente para reflexionar y elaborar sus pensamientos sobre temas complejos. Sin embargo, las interacciones *online* síncronas pueden ser efectivas para discutir temas con algo de trabajo de preparación, crear presencia social entre los miembros y planificar tareas que necesitan retroalimentación en tiempo real.

1.3.2.2. Diseño de la estructura y el flujo para adoptar el aprendizaje experiencial

La enseñanza *online* efectiva se puede lograr adoptando un enfoque de aprendizaje experiencial (88). El aprendizaje experiencial explica el proceso de aprendizaje de un individuo como un ciclo de creación de conocimiento, donde los alumnos progresan reflexivamente a través del ciclo de experiencias concretas, observación reflexiva, identificación de principios generales y aplicación práctica de lo que aprendieron para futuras experiencias. En el contexto de la educación médica, aprender de la experiencia puede evocar una imagen de estudiantes de medicina observando y aprendiendo de los pacientes durante las rotaciones clínicas. Sin embargo, puede extenderse a discusiones en grupos pequeños, aprendizaje en equipo, laboratorio de disección de cadáveres durante los años preclínicos e incluso sus experiencias personales antes de la formación médica. La clase de un maestro puede considerarse como un estímulo que brinda al alumno la oportunidad de observar lo que piensa y sabe un experto en la materia (89). Los estudiantes absorben lo que se les ha dicho como respuesta y deben tener la oportunidad de conectar sus experiencias con sus observaciones para identificar principios generales (89,90). Necesitan participar activamente e interactuar con su entorno para probar lo que aprendieron, es decir, se les permite experimentar más para absorber (respuesta) la instrucción dada (estímulo). Por lo tanto, la enseñanza *online* no es un evento único de lectura sino una facilitación continua del ciclo de aprendizaje experiencial.

El aula invertida es un enfoque pedagógico que permite un ciclo de aprendizaje experiencial en un entorno de aprendizaje *online*. En un aula invertida, los estudiantes aprenden materiales didácticos a su propio ritmo antes de la clase utilizando clases pregrabadas disponibles de forma asíncrona. Los estudiantes conectarían sus experiencias previas con los recursos recién observados para crear su propio conocimiento. Luego, los estudiantes traerían sus conocimientos durante las interacciones presenciales u *online* sincrónica con el maestro, donde pueden probar activamente sus conocimientos y participar en la resolución de problemas

mientras interactúan con el maestro y sus compañeros (90). Con el andamiaje y la orientación del experto, los alumnos pueden desarrollar aún más sus propios conocimientos y habilidades que se incorporarían a futuras experiencias (84).

1.3.2.3. Diseñar y facilitar interacciones

Hay cuatro interacciones que los profesores *online* deben considerar: la interacción de los estudiantes con los recursos, la interacción con el instructor, la interacción con el compañero y la interacción con uno mismo (91). Estas interacciones se han encontrado cruciales para que un aprendizaje *online* sea efectivo (92). La facilitación de la interacción con los recursos se puede encontrar en el diseño instruccional de los materiales de aprendizaje. Un maestro dedicaría mucho tiempo y esfuerzo a desarrollar materiales didácticos bien organizados con una descripción general clara, una profundidad adecuada para sintetizar cada tema y un resumen.

La interacción de los estudiantes con el instructor y el compañero es crucial para crear una presencia cognitiva y social mutua; se puede facilitar de forma sincrónica y asincrónica a través de diferentes actividades. Por ejemplo, un maestro que brinda comentarios individuales sobre las preguntas o el desempeño de los estudiantes. Una discusión en un grupo pequeño o un foro *online* donde los estudiantes y los profesores puedan publicar preguntas y compartir libremente sus pensamientos puede ser una forma eficiente de facilitar esas interacciones.

La interacción de los estudiantes consigo mismos facilita un proceso metacognitivo donde los estudiantes pueden establecer metas de aprendizaje y comprobar su progreso. Un proceso de enseñanza *online* puede incorporar la actividad de reflexión de estos estudiantes como una rutina para promover el aprendizaje independiente habitual de los estudiantes. (84)

1.3.2.4. Promover oportunidades de práctica

El aprendizaje *online* puede verse como una modalidad de instrucción alternativa solo para el aprendizaje en el aula, sin prácticas o experiencias reales. Sin embargo, como se discutió en la sección anterior, la experiencia concreta es una parte crucial de cualquier proceso de aprendizaje. Esto se vuelve más crítico en la educación médica donde la experiencia clínica es la parte central del desarrollo de competencias médicas. A pesar de la distancia física, hay formas en que los educadores pueden ayudar a los estudiantes a tener prácticas clínicas en un entorno

online. Una es una experiencia mediada. En primer lugar, es fundamental diferenciar entre lo que se puede mediar y lo que no. Algunas experiencias se pueden practicar en un entorno *online*. Por ejemplo, Klamen (93) desarrolló un plan de estudios de competencia clínica crítica basado en video *online* donde los estudiantes de medicina practican el razonamiento clínico con 144 casos de pacientes distintos. Después de practicar su propio razonamiento clínico, los alumnos pueden observar cómo razonan paneles de expertos formados por diferentes especialidades para comparar su razonamiento con el de los expertos.

1.3.2.5. Facilitar una comunidad de aprendizaje

En el aprendizaje *online*, los profesores no son la única fuente para construir conocimiento. Los estudiantes aprenden enseñando a otros y observando a sus compañeros. La línea entre el profesor (proveedor de conocimientos) y el alumno (receptor de conocimientos) se difumina en el aprendizaje *online*. De hecho, el aprendizaje *online* efectivo puede ser sostenible y fortalecido por una comunidad de aprendizaje (94). En una escuela de medicina debe existir la sensación de una comunidad de aprendizaje. Los docentes pueden simplemente reconocer y facilitar la comunidad de aprendizaje existente, así como crear una nueva, incluso más allá del sistema escolar existente.

Se puede crear un sentido de comunidad de aprendizaje mediante interacciones asincrónicas, así como interacciones sincrónicas *online* o presencialmente. La presencia asincrónica de un maestro en un foro de discusión *online* puede ser beneficiosa debido a que los estudiantes tienen más oportunidades de interactuar con el maestro en cualquier momento y en cualquier lugar. Los docentes asumen múltiples roles para facilitar una comunidad de aprendizaje: un proveedor de información, un facilitador para la participación de los estudiantes, la colaboración y el aprendizaje entre pares, un facilitador para conectar a los estudiantes con otros recursos organizados y un aprendiz de por vida, no solo un evaluador. La presencia social es crucial para crear una comunidad de aprendizaje *online* funcional (95). Este ambiente social se vuelve fundamental para los procesos de pensamiento de orden superior de los miembros en su proceso de aprendizaje. Los esfuerzos de los maestros para conocer a los estudiantes individualmente, la actitud sin prejuicios sobre la falta de conocimiento de éstos y la vulnerabilidad para revelar sus propias necesidades de aprendizaje pueden ayudar a crear y facilitar una comunidad de aprendizaje en el aprendizaje *online*.

1.3.3. APRENDIENDO MEDICINA *ONLINE*

El uso del aprendizaje *online* ha aumentado enormemente desde el año 2012 hasta la actualidad. Este rápido crecimiento se ha visto beneficiado por el ahorro potencial de costos para un número ilimitado de estudiantes (96) y por la pandemia de la COVID19. Sin embargo, sigue siendo difícil evaluar su eficacia.

La primera revisión sistemática integral del aprendizaje *online* vs el presencial en medicina se remonta al año 2008 (97). A través de un metanálisis, el estudio concluyó que las intervenciones basadas en Internet se asociaron con efectos positivos, pero dichos efectos y las heterogeneidades estadísticas fueron generalmente pequeños en comparación con la enseñanza *offline*.

McCutcheon (98) por su parte realizó una revisión sistemática analizando la enseñanza *online* o mixta respecto a la presencial en estudiantes de enfermería; su conclusión fue que la enseñanza *online* no era menos eficaz que la enseñanza tradicional, con la limitación de la escasa evidencia de formato mixto en la enseñanza de enfermería en esos momentos.

Posteriormente Richmond (99) actualizó la evidencia en este campo al subdividir diferentes formatos de aprendizaje presencial (*workshops* y clases teóricas) y comparar estos formatos con el aprendizaje *online*, encontrando que los efectos totales del aprendizaje *online* fueron bajos y no mostraron diferencias significativas en comparación con la enseñanza presencial. De todos modos, aunque no todos los estudios de investigación incluidos en esta revisión informaron de que el uso de métodos de aprendizaje *online* en la educación médica fuera más efectivo que el aprendizaje fuera de línea (*offline*), ninguno de ellos concluyó que el aprendizaje *online* fuera menos efectivo que los métodos presenciales, independientemente del método estadístico utilizado.

Por último, Pei en su revisión y meta-análisis del año 2019 (96), donde analiza los trabajos realizados en estudiantes de medicina de pregrado, concluye que, aunque sus resultados generales indican que el aprendizaje *online* funcionó tan bien como el aprendizaje presencial, esto no implica que el aprendizaje *online* sea un método de enseñanza efectivo para todos los estudiantes en todos los contextos de aprendizaje. La efectividad de la enseñanza *online* varía para algunos conocimientos y adquisición de habilidades, por lo que concluye que podría ser tan efectivo como el aprendizaje presencial solo cuando los objetivos de aprendizaje son simples.

1.3.4. APRENDIENDO ANATOMÍA ONLINE

Aunque, como hemos visto, hay un interés creciente en la enseñanza *online* en educación superior, disponer de este sistema en el área de la anatomía humana, que depende principalmente del uso de clases presenciales y disección para el aprendizaje, a través de sesiones prácticas presenciales de laboratorio, ha sido más difícil.

La anatomía es un tema tridimensional complejo con una variedad de desafíos inherentes y contextuales (100). Es una materia exigente con nuevas terminologías que los estudiantes tradicionalmente encuentran aburridas y laboriosas (12), y tienden a memorizar listas de nombres en un típico enfoque de aprendizaje superficial.

Además, la COVID-19 ha llevado a un distanciamiento social y autoaislamiento que ha hecho que la enseñanza presencial de la anatomía sea difícil, por no decir imposible. La situación actual, con una pandemia global, ha llevado a desafíos inmediatos para la enseñanza de la anatomía en todo el mundo y el uso de la enseñanza *online* se ha convertido en esencial (101,102). La COVID-19 ha interrumpido la enseñanza de la anatomía de dos maneras distintas: se ha adoptado la enseñanza *online* de forma predominante para evitar el contacto social, y los programas de donación de cuerpos han sido suspendidos o reducidos significativamente, a riesgo de recibir cuerpos infectados con COVID-19 (102).

Los primeros resultados sobre el aprendizaje *online* en anatomía ya se habían realizado con anterioridad al COVID-19, y ya sugerían ahorros en tiempo y costo y, a menudo, rendimiento superior que la enseñanza presencial tradicional. Estudiantes expuestos al aprendizaje asistido por ordenador superaban a sus compañeros, a los que se les enseñaba mediante metodología clásica (103). La evidencia sugería que la tecnología que se utiliza para el aprendizaje *online* necesitaba reemplazar al material de campo y esto fue corroborado en la práctica, desarrollando un contenido *online* para un curso de anatomía mixto (104). En diferentes trabajos se describieron experimentos de laboratorio *online* utilizando modelos informáticos (105), aprendizaje adaptativo (106) y la utilización de videos (107); sin embargo, la mayor satisfacción y mejores resultados se obtuvieron en el laboratorio de disección (108).

Los estudiantes consideran que los recursos de anatomía *online* son valiosos para aprender anatomía (104), pero su potencial como sustituto de la enseñanza presencial no ha podido demostrarse aún (109). Sí que se demostraron ventajas en el uso de evaluaciones *online* antes

de la COVID-19 (110), actividades de Kahoot (111), y en Australia con mapas de conocimiento con calificación y retroalimentación automatizadas (112). Durante la COVID-19 se realizaron exámenes prácticos de anatomía *online*, aunque su uso ha sido más problemático por la validez y la practicidad de la entrega del examen en cuestión (113).

A pesar de la interrupción crónica de los planes de estudio, la pandemia de COVID19 presentó oportunidades a las universidades para el desarrollo de nuevos recursos y habilidades (102,113), ofreciendo perspectivas de colaboración académica, trabajo desde casa, capacitación en nuevas tecnologías, incorporación del aprendizaje mixto y desarrollo de métodos alternativos de evaluación. Limitaciones de tiempo, falta de exposición a material cadavérico, y los cambios en la evaluación se identificaron como debilidades de enseñanza *online* durante la COVID-19 (113).

Las limitaciones éticas y legales de compartir y mostrar imágenes digitales de los cuerpos/partes del cuerpo de donantes humanos proseccionados aumentaron los desafíos para la educación anatómica *online* en Australia y Nueva Zelanda (114).

Como vemos, el estudio de la anatomía es un tema complicado para un formato *online*, pero a pesar de las dificultades, en respuesta al COVID-19, todos los exámenes se trasladaron a este formato en el año 2020 y el uso de enfoques innovadores se ha demostrado útil para aumentar el compromiso, el aprendizaje y los resultados de los estudiantes (115).

La efectividad del aprendizaje *online* está influenciada por muchos factores. Algunos dificultan su implementación, como cuestiones administrativas, necesidad de interacción social, evaluación previa de habilidades académicas, habilidades técnicas de docentes y estudiantes, motivación del alumno, tiempo y apoyo para los estudios, problemas técnicos, costo y acceso a Internet (96). Sin embargo, las evaluaciones siguen siendo el tema más complicado, presenta nuevos desafíos para la integridad y equidad de los resultados, y mucho trabajo habrá que hacer para mejorar y optimizar los procesos de evaluación para asignaturas de anatomía *online*. Los estudiantes prefieren los exámenes *online* en comparación con los exámenes en papel, debido a una mayor flexibilidad y a un acceso más rápido (116). Según algunas publicaciones, los resultados de los estudiantes no difieren significativamente entre los exámenes tradicionales y los exámenes *online* (117,118), pero un estricto límite de tiempo de evaluación desempeña un papel importante en el mantenimiento de la integridad académica (12).

Cambios en un plan de estudios normalmente se llevan a cabo después de años de investigar, implementar y evaluar. Sin embargo, la crisis actual ha obligado a los académicos a hacer ajustes radicales en un corto período de tiempo. En este sentido, es importante ser capaces de comprometerse y adaptarnos en la práctica y en el diseño del plan de estudios y la enseñanza.

Se trata de un problema mundial que ha impactado en el panorama de la educación superior. Casi todos los anatomistas creen que es probable que la educación anatómica cambie permanentemente dada la escalada de cambio durante la pandemia, poniendo en tela de juicio los enfoques tradicionales basados en el laboratorio, a favor de los modernos enfoques de aprendizaje a distancia (12).

Hay que reconocer que el aprendizaje *online* tiene sus propias ventajas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y debe considerarse un método de enseñanza potencial en la educación médica (96).

En este contexto, creamos nuestro propio formato *online*, basándonos en nuestro modelo físico de pelvis femenina, mediante la elaboración de cinco videos en los que el alumno pudiera ver el montaje de la pelvis en sus 3 dimensiones de una manera sencilla, facilitando la comprensión y memorización de las estructuras anatómicas involucradas.

Introducimos, en la segunda parte de este trabajo, su desarrollo y presentamos los resultados del ensayo realizado para validar el modelo *online*. El objetivo de este segundo estudio fue evaluar la utilidad del simulador Pelvic Plus en comparación con el aprendizaje didáctico tradicional en residentes de primer año de matrona catalanas para determinar si este modelo es más efectivo que la clase magistral en la enseñanza de la anatomía pélvica femenina en un formato *online*.

1.4. ANATOMÍA PÉLVICA

La anatomía de la pelvis humana comprende la pelvis ósea, la cavidad pélvica, el suelo pélvico y el periné. Además de recibir el peso de la parte superior del cuerpo, transfiere este peso a las extremidades inferiores y actúa como puntos de unión para los músculos de las extremidades inferiores y del tronco. Sin olvidarnos de que protege las vísceras pélvicas y abdominales, así como el embarazo en los primeros meses de gestación (119).

La pelvis femenina tiene un diámetro más ancho y una forma más circular que la masculina. Una entrada más amplia facilita el acoplamiento de la cabeza fetal y el parto, mientras que una salida más amplia predispone a mayor debilidad del suelo pélvico (120).

1.4.1. PELVIS OSEA

La pelvis ósea tiene muchas funciones estructurales y de carga. También ofrece protección a las vísceras pélvicas y abdominopélvicas y proporciona un punto de anclaje para otras estructuras y tejidos, como órganos reproductivos externos y algunos músculos (121).

Se puede dividir en dos partes: la anterior y la posterior. La parte anterior se llama cintura pélvica y está compuesta por el pubis, el isquion y el ilion. Posteriormente se conecta a la parte más caudal de la columna vertebral, formada por el cóccix y el sacro. El sacro está formado por la sinostosis de cinco vértebras sacras. La cara anterior del sacro es cóncava y presenta cuatro forámenes sacros anteriores, bilateralmente, para las ramas anteriores de los nervios raquídeos sacros. El cóccix es una pequeña pieza triangular formada por la fusión de entre tres y cinco vértebras. Su superficie superior se articula con el vértice del sacro mediante sus respectivas astas (ver Figura 1).

Los componentes del coxal, el pubis, el isquion y el ilion, se unen entre sí por un cartílago de crecimiento durante la juventud, el cual se osifica en la edad adulta (122) para dar lugar al hueso innominado o coxal. Así, los dos huesos coxales, derecho e izquierdo, participan en la formación de la pelvis ósea (ver Figura 2).

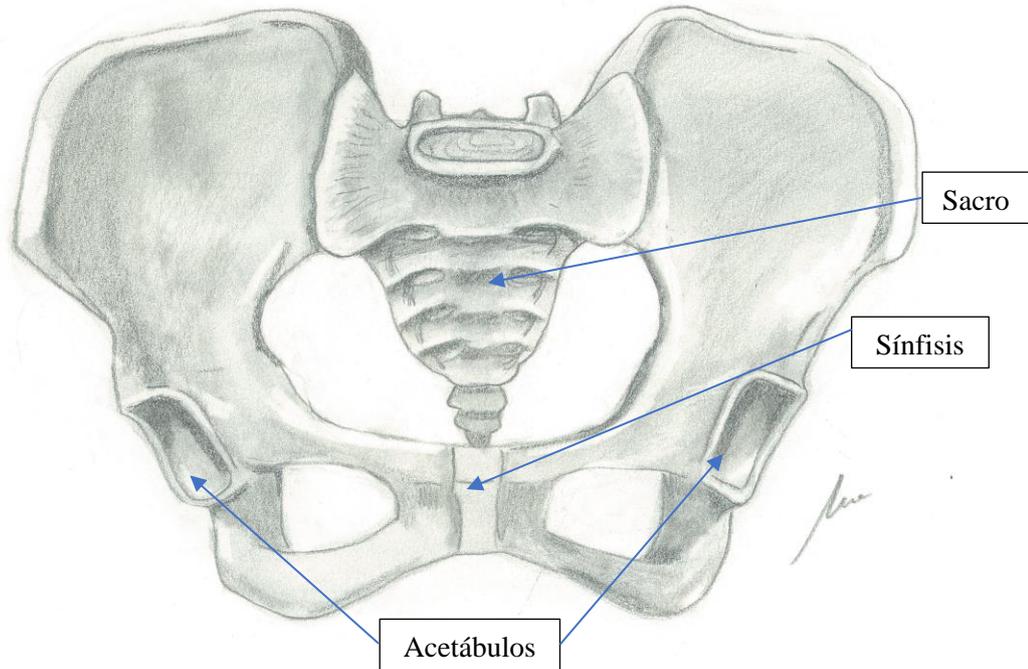


Figura 1. Vista frontal de pelvis ósea

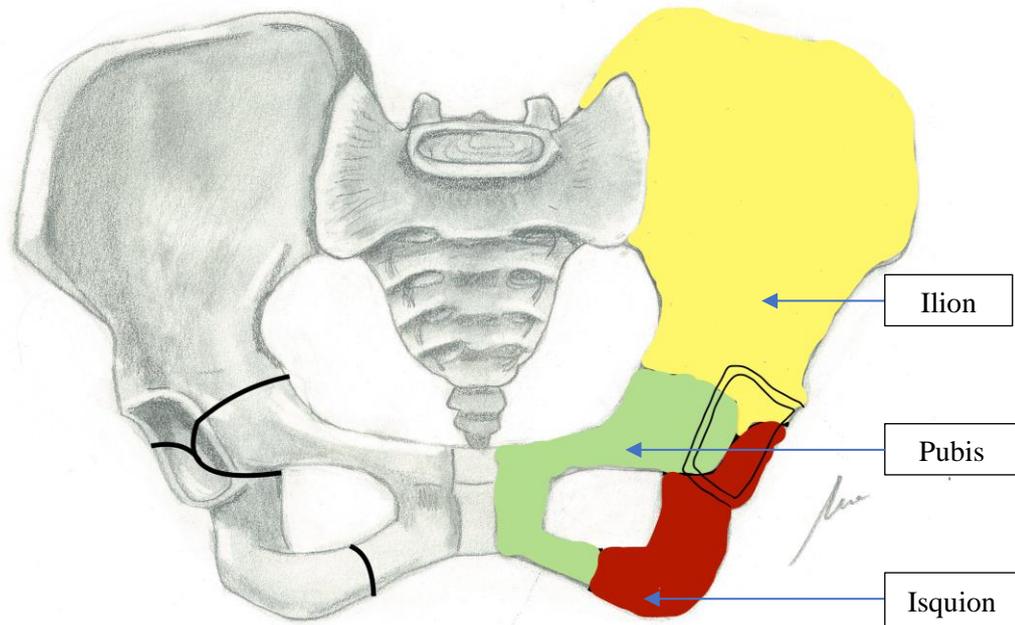


Figura 2: Hueso coxal

El denominado anillo pélvico está conformado por el sacro, el cóccix y los dos huesos coxales, siendo la estabilidad del anillo dependiente de las robustas estructuras ligamentosas que le circundan.

En el anillo pélvico se establecen las siguientes articulaciones: una articulación sacrococcígea y dos articulaciones sacroilíacas en la parte posterior, y una sínfisis del pubis en la parte anterior. La articulación sacrococcígea es una articulación de bisagra entre el sacro y el cóccix, ligeramente móvil. Las articulaciones sacroilíacas son articulaciones de tipo anfiadiartrosis, muy potentes del cuerpo humano, mientras que la sínfisis del pubis es una articulación de tipo sincondrosis (ver Figura 2).

En la cara lateral del hueso coxal se encuentra el acetábulo, superficie para articularse con la cabeza femoral (ver Figura 1). Por delante y por debajo del acetábulo se encuentra el agujero obturado, delimitado por el isquion y por el pubis, parcialmente cubierto por la membrana obturatriz. En el borde superior de la membrana queda el canal para el paso del nervio obturador y de los vasos sanguíneos que le acompañan, que así salen de la cavidad pélvica (ver Figuras 3, 4 y 5).

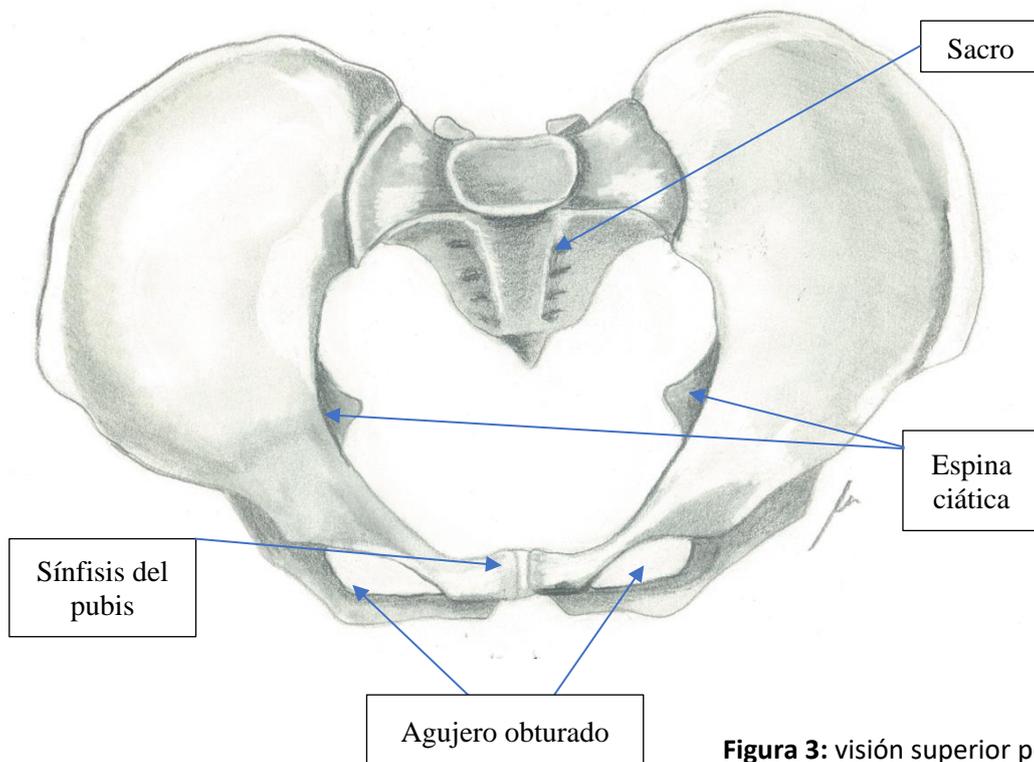


Figura 3: visión superior pelvis

El pubis es la parte ventral del hueso coxal y forma la sincondrosis o sínfisis púbica en su unión con su contraparte. Desde su cuerpo, anteromedial, se desprende una rama superior que se sitúa por encima del acetábulo, y una rama inferior que se dirige hacia atrás, pasando caudalmente al agujero obturado y se une a la rama isquiática, formando la rama isquiopubiana (ver Figura 2).

En el ilion se describe una parte superior, una inferior y tres superficies. La parte inferior, más pequeña, forma los dos quintos superiores del acetábulo (ver Figura 2). La parte superior, más extensa, es aplanada y tiene forma de abanico. Se divide en ala, cuerpo (parte central) y cresta ilíaca. La cresta ilíaca corresponde al borde del abanico, y su parte alta se sitúa a la altura del cuerpo de la cuarta vértebra lumbar (L4), siendo esta una referencia para realizar una punción lumbar.

El isquion es la parte inferoposterior del hueso coxal. En él se describe un cuerpo y una rama. El cuerpo tiene extremos superior e inferior y superficies femoral, posterior y pélvica. Por encima forma la parte inferoposterior del acetábulo; por debajo, su rama asciende anteromedialmente, en ángulo agudo, para encontrarse con la rama púbica descendente y completar así el foramen obturado (ver Figura 2). El borde inferior de la unión medial de las ramas isquiopúbicas, a nivel de la sínfisis del pubis, definen el denominado ángulo subpubiano (ver Figuras 4 y 5).

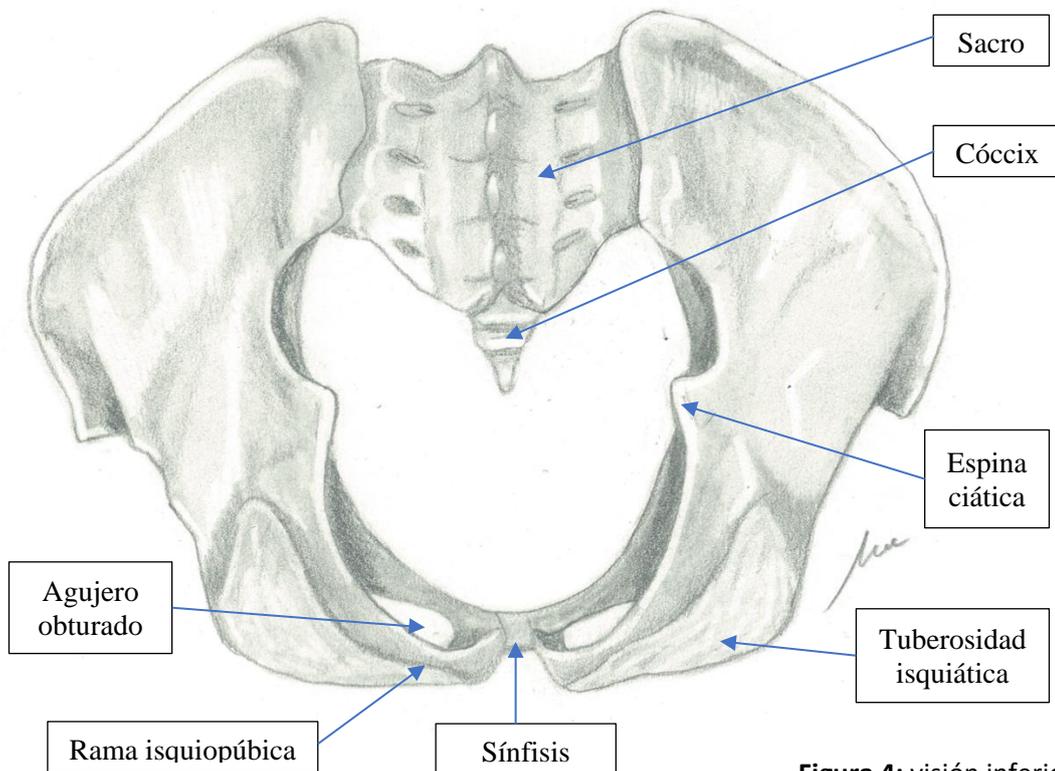


Figura 4: visión inferior

Cada uno de los huesos que conforman la pelvis tiene accidentes óseos que representan puntos de referencia, tales como tuberosidades, espinas, crestas, escotaduras, etc. propios de cada uno. Así, como hemos comentado anteriormente, el borde superior del ilion se denomina cresta ilíaca, limitada anterior y posteriormente por las espinas ilíacas anterosuperior y posterosuperior respectivamente.

Una referencia del ilion, en su parte posteroinferior, es la escotadura ciática mayor, mientras que la escotadura ciática menor se localiza en el borde posteroinferior del isquion. Entre ambas escotaduras se encuentra un saliente óseo del isquion, la denominada espina ciática, siendo este accidente una importante guía en maniobras obstétricas como la anestesia troncular del nervio pudendo o la definición de planos de Hodge de presentación fetal (ver Figuras 3 y 4).

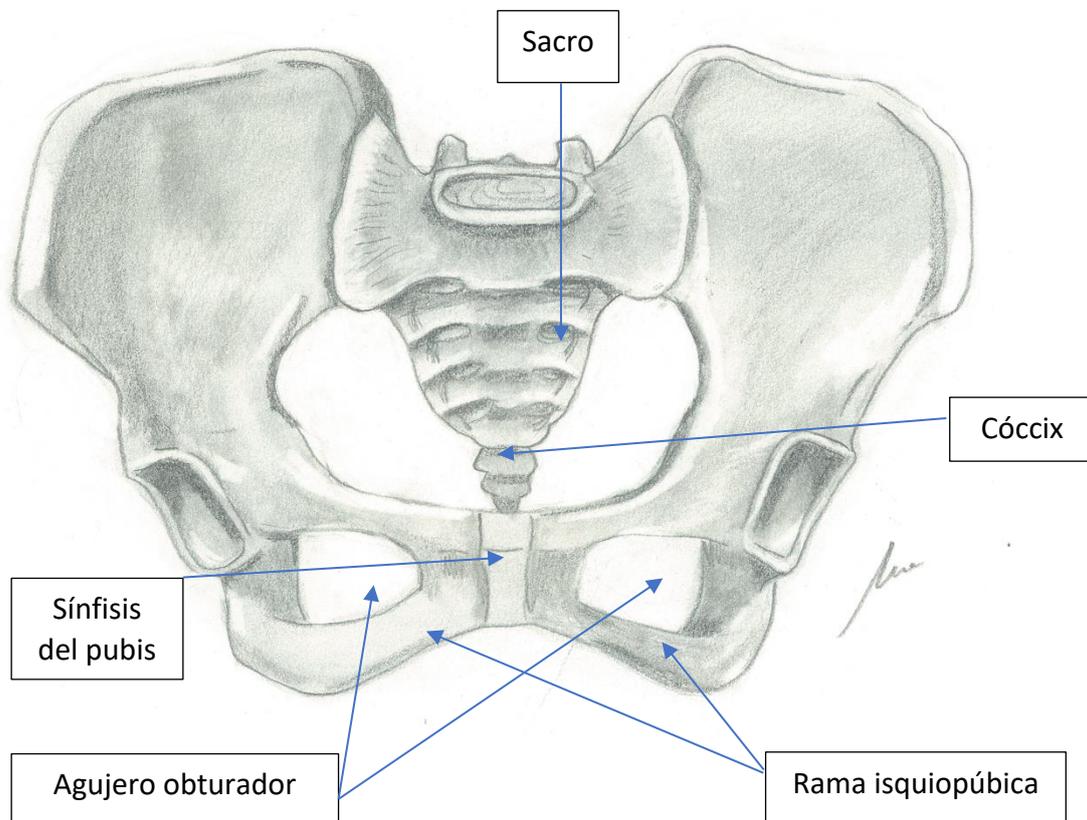


Figura 5: visión frontal

La zona más prominente del borde inferior del isquion es la tuberosidad isquiática (123,124) que corresponde a la parte donde se apoya el peso del tronco en sedestación (ver Figura 4).

La compleja articulación sacroilíaca se estabiliza mediante una serie de ligamentos. Desde el punto de vista obstétrico, debemos destacar el ligamento sacroespinoso (ver Figura 6), de forma triangular, que se extiende desde la espina ciática al borde anterolateral del sacro y coxis, situándose por delante del ligamento sacrotuberoso. En su superficie anterior, pélvica, se localiza el músculo coccígeo (o isquiococcígeo). De hecho, este ligamento es considerado a menudo como una parte degenerada del músculo.

El potente ligamento sacrotuberoso tiene un amplio origen, que incluye las dos espinas ilíacas posteriores, la parte lateral del sacro, desde S3, el borde lateral de las últimas vértebras sacras y de las dos primeras coccígeas. Desde este origen se dirige lateralmente, hacia abajo y ligeramente hacia delante, para insertarse en la tuberosidad isquiática.

De esta forma, los ligamentos sacroespinoso y sacrotuberoso forman límites de las escotaduras ciáticas, dividiendo el espacio que queda entre el sacro y el isquion en dos aberturas. La separación de la escotadura ciática mayor respecto a la menor la realiza el ligamento sacroespinoso (ver Figura 6).

La principal función de la articulación sacroilíaca, debido a su localización y disposición casi sagital, es transmitir y distribuir el peso del tronco a las tuberosidades isquiáticas en sedestación y a las cabezas femorales en bipedestación.

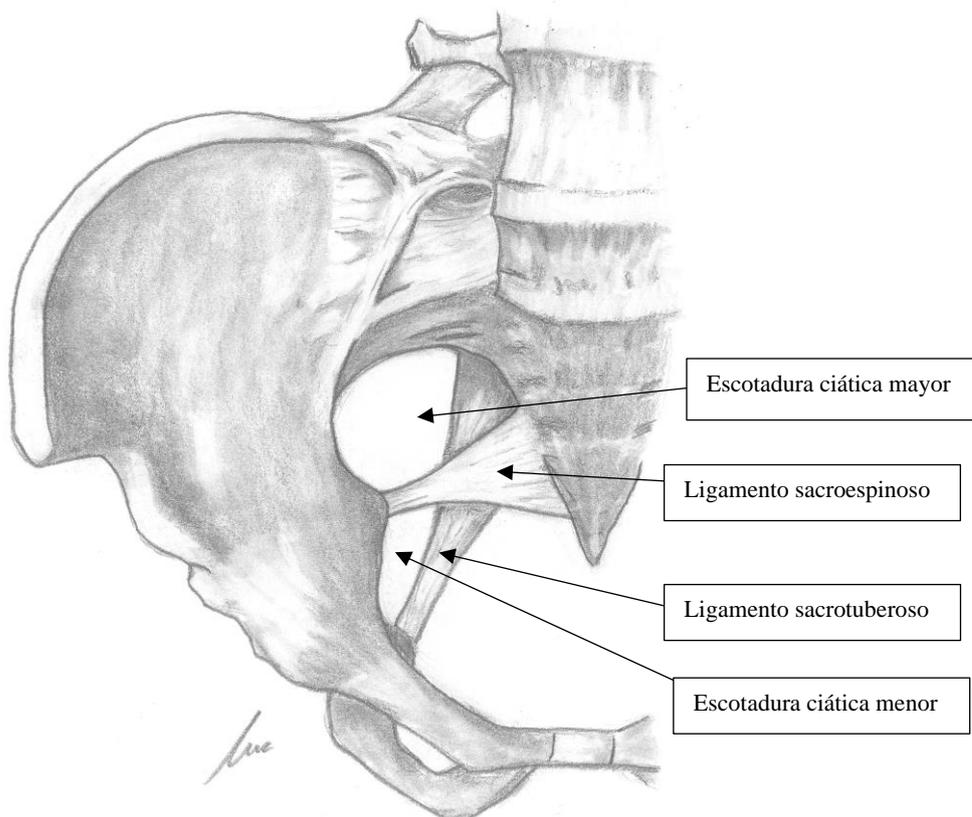


Figura 6: ligamentos

1.4.2. CAVIDAD PÉLVICA

La cavidad pélvica corresponde al espacio delimitado por las estructuras óseas de la pelvis. Esta cavidad comunica ampliamente, por encima, con la cavidad abdominal; caudalmente está parcialmente cerrada por el denominado suelo pélvico.

La cavidad pélvica se divide en dos partes: la pelvis mayor y la pelvis menor. La pelvis mayor contiene vísceras abdominales, y debido a su contenido y relaciones, recibe el nombre de pelvis falsa. Sus límites corresponden a la cara interna del hueso ilíaco, a las dos últimas vértebras lumbares y a la parte inferior de la pared anterior del abdomen.

La pelvis menor, también llamada pelvis verdadera, comunica cranealmente con la pelvis mayor. Tiene dimensiones menores que la mayor y está delimitada ventralmente por la sínfisis púbica, lateralmente por el agujero obturado y por detrás por el promontorio sacro y la cara anterior del sacro y cóccix. Entre la pelvis mayor y la menor se encuentra la línea terminal, o estrecho superior de la pelvis, mientras que caudalmente se encuentra el estrecho inferior de la pelvis. Entre ambos estrechos, superior e inferior, la excavación pelviana, todos ellos de gran importancia para valorar la pelvis en un embarazo y parto.

La cavidad pélvica aloja la vejiga urinaria, la parte final del colon sigmoide y el recto, así como a los órganos reproductores internos. Contiene estructuras musculofasciales, tejido conectivo, vasos y nervios.

1.4.3. EL SUELO PÉLVICO

El suelo pélvico es un plano musculo-aponeurótico que se localiza en la parte inferior de la pelvis verdadera. Limita caudalmente la pelvis y la cavidad abdominal al tiempo que soporta el peso de los órganos viscerales.

Los músculos relacionados con la pelvis contribuyen significativamente a su estabilidad y, en general, en movimientos corporales. En este sentido, los músculos isquiotibiales se originan en la tuberosidad isquiática, el glúteo mayor en el ligamento sacrotuberoso, los aductores en la rama isquiopubiana, y los pelvi-trocantéricos, como el obturador interno y el piriforme, en la

endopelvis. Estos dos últimos se consideran de gran importancia en la estabilidad pélvica ya que sus fascias aseguran solidez al armazón de la pelvis (125).

El suelo pélvico se puede estructurar, de profundo a superficie, en:

- **un diafragma pélvico**, inervado por las raíces nerviosas de S3 a S5 y constituido por los músculos elevador del ano, coccígeo, piriforme y obturador interno
- **un diafragma urogenital** (aunque es un concepto que se encuentra en desuso, proponiéndose su división en membrana perineal, ligamento transverso del periné y músculo transverso profundo del periné (126)) inervado por el nervio pudendo y que comprende a la uretra, con el esfínter uretral externo (esfínter uretrovaginal en la mujer) y el músculo transverso profundo del periné.
- un compartimento superficial constituido por un triángulo posterior, anal, y un triángulo anterior, urogenital, ambos inervados por el nervio pudendo y donde se localizan los músculos bulboesponjoso, isquiocavernoso, transverso superficial del periné y esfínter anal externo.

1.4.3.1. Diafragma pélvico:

Los músculos elevadores del ano y coccígeo (isquiococcígeo) se localizan en la superficie interna de la pelvis menor. Con sus homólogos del lado opuesto, sus fascias (superior e inferior) así como con los músculos piriforme y obturador interno, forman el diafragma pélvico.

El músculo elevador del ano es la principal estructura que proporciona sostén de los órganos pélvicos y forma parte integral del suelo pélvico. Se ha producido en los últimos tiempos un progreso creciente en la compresión de este músculo debido a los avances en la investigación que incorpora la RM. Aunque es un tema aún controvertido, se acepta habitualmente que el músculo elevador del ano se compone de tres componentes, de medial a lateral: el puborrectal, el pubococcígeo y el iliococcígeo (ver Figura 7) (122).

La porción medial y más voluminosa del músculo elevador del ano es el músculo pubococcígeo (pubovisceral). Su origen es en la cara posterior del cuerpo del pubis, a cada lado de la línea media, y en la porción anterior de su arco tendinoso. Este arco (*arcus tendineus muscoli levatoris ani*) es un refuerzo tendinoso de la fascia obturatriz con el arco tendinoso de la fascia pélvica, en el origen del músculo elevador del ano, siendo una estructura de tejido conectivo denso que se extiende desde la rama púbica hasta la espina ciática (126).

Según *Terminología Anatómica*, (126) el músculo pubococcígeo (o pubovisceral) se subdivide en puboperineal, puboprostático o pubovaginal, y puboanal (127). Los componentes puboperineal, pubovaginal y puboanal se originan en el lado interno de la cara anterior del pubis y se insertan en el cuerpo perineal (*centrum perinei*), pared vaginal (a nivel de la uretra media), y en el surco interesfinteriano (entre el esfínter anal externo y el interno) respectivamente (128). Su función es elevar las estructuras respectivas y proporcionar un tono constante al suelo pélvico (127).

Las fibras más posteriores del músculo pubococcígeo se unen al cuerpo (ligamento) anococcígeo y al cóccix.

Las fibras más mediales del músculo pubococcígeo forman un anillo alrededor del recto, motivo por el cual reciben el nombre de músculo puborrectal. Este componente, puborrectal, es el más caudal del complejo del elevador del ano y la única parte que realmente “levanta” el ano (129). Su origen es en el hueso púbico, desde donde se extiende lateralmente a la vagina, con algunas inserciones en sus paredes (130), y continúa hacia atrás con fibras que se entremezclan con las del músculo esfínter anal externo mientras que otras se sitúan dorsalmente a la unión anorrectal. Por detrás del recto se produce la unión de las fibras de ambos lados dando lugar a una formación “en cabestrillo” que determina el ángulo anorrectal, el cual tiene un rol como mecanismo de continencia fecal (127). Los bordes mediales de ambos músculos delimitan el hiato urogenital (o hiato del elevador), siendo un orificio para el paso de la uretra y vagina (ver Figura 7).

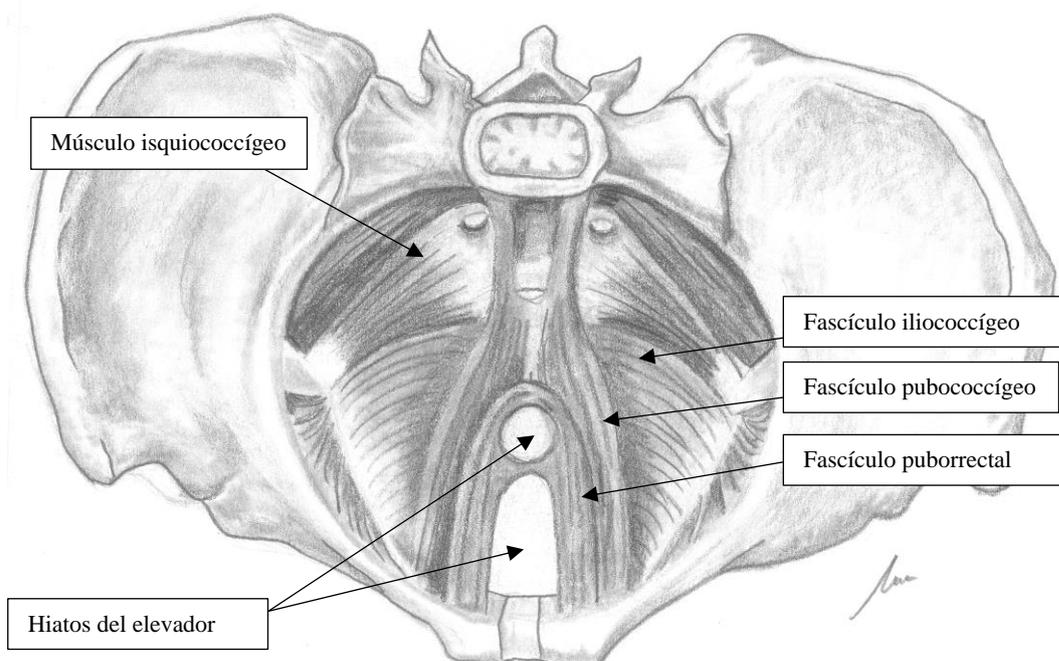


Figura 7: musculatura profunda del periné

La parte lateral, delgada, del músculo elevador del ano corresponde al músculo iliococcígeo. Es una hoja situada en un plano casi horizontal. Tiene su origen en el arco tendinoso del músculo elevador del ano, alcanzando la espina ciática, y termina en el ligamento anococcígeo y en el cóccix. El rafe, que constituye la unión de las fibras de ambos lados próximas al cóccix, contribuyen a la formación del cuerpo (ligamento) anococcígeo, junto a las fibras posteriores de ambos músculos coccígeos. Este rafe se denomina también “lámina del elevador” y sirve de sostén a los órganos pélvicos. Cuando nos encontramos en bidepedestación, y debido a su situación horizontal, sostiene el recto y los dos tercios superiores de la vagina. La debilidad del músculo elevador del ano puede aflojar el cabestrillo y provocar una abertura del hiato urogenital que predispone al prolapso de los órganos pélvicos (121).

El músculo coccígeo (isquiococcígeo) es una estructura triangular, de fibras musculares y tendinosas, localizadas en la cara pélvica del ligamento sacroespinoso, cuyo ápex se inserta en la espina ciática y su base en el margen lateral del coxis y en la porción más inferior del sacro. Contribuye, junto al elevador del ano y al piriforme, a cerrar la porción más posterior del suelo de la pelvis (ver Figura 7).

1.4.3.2. Membrana perineal y/o Diafragma urogenital

El denominado diafragma urogenital, actualmente se ha subdividido en los conceptos de membrana perineal, ligamento transverso del periné y músculo transverso profundo del periné (126). La membrana perineal (fascia inferior del diafragma urogenital, fascia perineal de Buck) se localiza por debajo del músculo transverso profundo del periné. Es una capa relativamente fina situada por debajo del diafragma pélvico. Está constituido por la aponeurosis o fascia media perineal, que incluye el músculo transverso profundo del periné (131), siendo un refuerzo que une el diafragma pélvico con el periné. Consta de tejido fibromuscular denso que se une lateralmente a las ramas isquiopubianas, posteriormente al cuerpo perineal, medialmente a las paredes laterales de la vagina y la uretra y apicalmente al ligamento púbico arqueado.

El esfínter urogenital femenino (de Oelrich) está constituido por un esfínter externo de la uretra, un compresor de la uretra y un esfínter uretrovaginal, que se encuentran por encima de la membrana perineal, en el espacio perineal profundo (bolsa profunda del periné), que debido a la oblicuidad y extensión hacia arriba del músculo esfínter de la uretra, se continúa con la cavidad pélvica. La fascia superior de estos músculos se continúa con la fascia endopélvica. Las

fibras musculares estriadas del compresor de la uretra y del componente uretrovaginal actúan constriñendo la uretra distal, ejerciendo, por lo tanto, una función de continencia.

El espacio perineal superficial (compartimento superficial del periné) se encuentra entre la membrana perineal (fascia inferior del diafragma urogenital) y la fascia del periné (lámina interna de la fascia superficial del periné). En la fascia de revestimiento superficial del periné se diferencian los músculos superficiales del periné (transverso superficial, isquiocavernoso, bulboesponjoso) así como el clítoris, los bulbos del vestíbulo y las glándulas vestibulares mayores (de Bartholin).

El ligamento transverso del periné, en el área pre-uretral, se extiende desde el músculo transverso profundo a las ramas isquiopubianas, mientras que el área retro-uretral se divide en 2 láminas, superior e inferior, quedando el músculo transverso profundo del periné, o músculo de Guthrie (129), entre ambas.

Se ha descrito que la membrana perineal tiene un componente ventral y otro dorsal (132). El componente ventral se continúa con el tejido conectivo de los tejidos parauretral y paravaginal así como con la fascia del arco tendíneo. Este hecho proporciona un anclaje al músculo estriado del esfínter urogenital femenino, y los bulbos vestibulares y el clítoris se fusionan a su superficie inferior. El componente dorsal se une lateralmente a las ramas isquiopubianas y medialmente a la vagina y al cuerpo perineal. El músculo elevador del ano está unido a su superficie superior y al cuerpo perineal; esto explica cómo la disrupción del cuerpo perineal durante el parto puede conducir a la separación de la membrana perineal, el desplazamiento del elevador del ano y al ensanchamiento del hiato genital (122). En contraposición, la función del músculo coccígeo es estática y por este motivo no es relevante desde el punto de vista obstétrico (ver Figura 7).

1.4.3.3. Triángulo urogenital y triángulo anal

El músculo elevador del ano se separa en su parte medial, formando el hiato del elevador, con una abertura para la uretra y la vagina (hiato urogenital) y otra para el ano (hiato anal). La línea imaginaria que une las dos tuberosidades isquiáticas es la que nos permite distinguir un triángulo anterior, urogenital, y un triángulo posterior, anal (ver Figura 8).

Los músculos bulboesponjoso e isquiocavernoso son los principales contribuyentes del plano superficial del triángulo anterior, mientras que el esfínter anal externo lo es del triángulo posterior. El músculo esfínter externo del ano tiene fibras orbiculares que rodean el ano y se

encuentra en contracción tónica permanente para evitar la pérdida involuntaria de heces (ver Figura 8).

El músculo bulboesponjoso (algunos autores le denominan bulbocavernoso) corresponde a la capa muscular más distal del suelo pélvico; desempeña una función sexual e interviene en la micción, pero su función de soporte es escasa debido a su constitución. Tienen origen en el cuerpo perineal y cubre a los bulbos del vestíbulo y a las glándulas vestibulares mayores, rodeando al clítoris. Su contracción facilita el vaciamiento glandular y comprime la sangre contenida en el bulbo, hacia delante. El músculo recibe inervación del nervio pudendo (ver Figura 8).

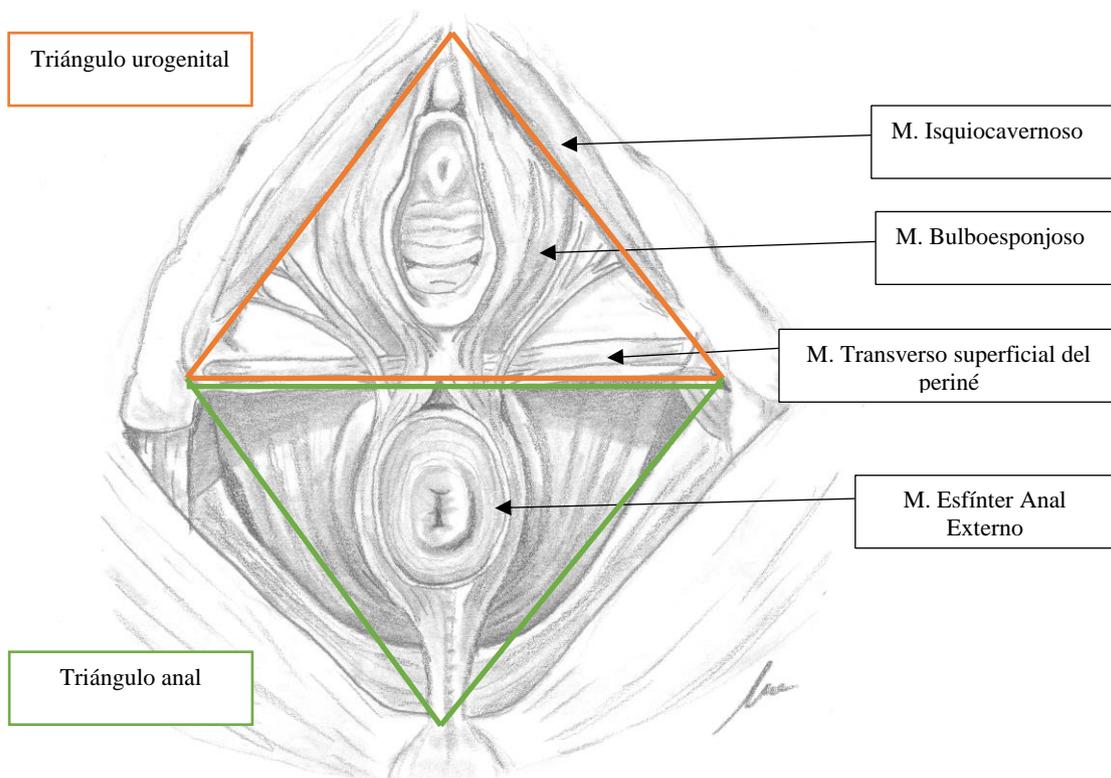


Figura 8: Periné, musculatura superficial.

La capa membranosa, o fascia perineal de Colles, del triángulo urogenital forma un plano evidente y reconocible quirúrgicamente bajo la piel del periné anterior, teniendo continuidad con la fascia de Scarpa de la pared abdominal. Está firmemente unida a la fascia que cubre al músculo transverso perineal superficial y a la membrana perineal. Lateralmente se une a los bordes de las ramas isquiopubianas, hasta las tuberosidades isquiáticas. Desde aquí discurre

más superficialmente hacia la piel del triángulo urogenital, que recubre los genitales externos (133).

El músculo transverso superficial del periné corresponde a bandas musculares estrechas que se originan en las tuberosidades isquiáticas de cada lado y terminan insertándose en el cuerpo perineal. Para algunos autores este músculo es un desdoblamiento inconstante del músculo transverso profundo del periné, y funcionalmente contribuye tanto en la micción como en la defecación (ver Figura 8).

El músculo isquiocavernoso se inicia a nivel de la tuberosidad isquiática y sigue los pilares del clítoris a lo largo de la parte inferior de la rama isquiopubiana para terminar insertándose en el cuerpo del clítoris. El músculo bulbocavernoso discurre a ambos lados de la vagina; por detrás se une al cuerpo perineal, y por delante al cuerpo del clítoris. Actúa en el llenado de sangre de los cuerpos cavernosos y recibe inervación del nervio pudendo (ver Figura 8).

En muchas ocasiones se ha considerado la actividad de los músculos del suelo pélvico de la misma manera que la mayoría de los músculos del esqueleto, cuya actividad consigue el movimiento de uno, o más, huesos esqueléticos en una contracción o descontracción coordinada de agonistas, antagonistas o estabilizadores; sin embargo, este concepto es erróneo porque de los huesos de la pelvis, sólo el cóccix es parcialmente móvil.

Es bien sabido que la contracción de los músculos esqueléticos puede ser de tipo isotónica o isométrica. La contracción isotónica de músculos mono o poliarticulares, genera el desplazamiento de un segmento, como puede ser la flexión a nivel del codo; en contraposición, la contracción isométrica no crea ningún desplazamiento debido a la acción de los antagonistas, pero también actúa en el desplazamiento esquelético, regulando su grado de amplitud y rapidez. Los músculos del diafragma pélvico, excepto el puborrectal (visceral), se insertan en segmentos óseos fijos, como son el pubis, el ilion, el isquion y el sacro; y los más mínimos movimientos, de nutación y de contranutación, sólo ocurren en el período expulsivo del parto (129). Y el cóccix, con escasa movilidad, se mantiene fijo en esta fase por el tono y la contracción del músculo glúteo mayor. En este sentido debe considerarse la importancia de la fase tónica de los músculos y sus características de contracción para la función de continencia y de sostén de los órganos pélvicos.

La actividad de los músculos pélvicos, específicamente la del músculo elevador del ano, es fundamental para mantener un estado tónico constante, aunque variable, y para contraerse en determinadas circunstancias como orinar, defecar o realizar el coito. Ayudan en la regulación de la apertura rectal y urogenital, sostienen la vejiga urinaria, el útero, la vagina, parte del colon, el

recto y el ano. El suelo pélvico también colabora en la contracción del esfínter uretral y anal a través de sus contracciones tónicas; y sus fibras musculares tienen una acción de esfínter sobre el recto y la uretra para prevenir la incontinencia. Su relajación permite la micción y la defecación. Durante actividades como pueden ser el toser o levantar objetos pesados, el suelo pélvico ayuda a mantener la presión intraabdominal.

El tono de estos músculos es bastante peculiar, consistiendo en un estadio intermedio entre el tono y la contracción constante, o en todo caso prolongado, por lo que estos músculos estarían expuestos al agotamiento (típico de la contracción del músculo estriado) si una serie de interacciones neurológicas sofisticadas no lo evitaran.

La razón por la cual esta musculatura es diferente a las demás en cuanto al tono se encuentra también en la forma peculiar de los huesos de la pelvis y en la posición obligada que los órganos pélvicos ocupan en la parte más inferior del estrechamiento de la pelvis (129).

1.4.4. EL PERINÉ

Se denomina periné a la zona anatómica que cierra caudalmente la pelvis menor. Adopta una morfología de rombo, con cuatro vértices: uno superior y anterior en la sínfisis del pubis, otro inferior y posterior en el cóccix y dos laterales en las tuberosidades isquiáticas (ver Figura 8).

Es la continuación del diafragma urogenital (membrana perineal) por detrás, y del músculo elevador del ano por abajo, muy difícil de delimitar. Sus fibras musculares conectan con la uretra, la vagina y el recto, y mediante un rafe anococcígeo, con el cóccix. Los músculos y las vísceras se encuentran inmersos en una red de tejido conjuntivo, o fascia, donde todas las estructuras sumergidas y envueltas en ella perciben los cambios de tensión y función en un continuo que respeta el concepto de biotensegridad. Así, la fascia se puede considerar como un instrumento de fuerza de transmisión mecánica que involucra a todo el sistema del cuerpo: por ejemplo, un movimiento de flexión cervical que involucre la fascia cervical profunda afectará la posición de la banda del miembro inferior, arrastrando el tejido conectivo hacia arriba.

1.4.5. INERVACIÓN

El nervio pudendo da inervación a los músculos esfínteres externos, de la uretra y del ano, así como a los músculos perineales superficiales y profundos; recibe también la inervación sensorial de los genitales externos (130). El músculo elevador del ano tiene una doble inervación (134): el nervio pudendo en su superficie perineal y (67) ramas directas de nervios sacros en su superficie pélvica.

El nervio pudendo presenta un trayecto complejo. Se origina en el plexo sacro, mediante la unión de fibras procedentes de las ramas anteriores de los nervios sacros S2, S3, S4, siendo S3 preponderante en su constitución. El nervio transporta fibras motoras y sensitivas, tanto de significado somático como neurovegetativo (parasimpático) (ver Figura 9).

Una vez constituido, discurre a través de los músculos coccígeo y piriforme; abandona la pelvis por el hiato infrapiriforme del agujero ciático mayor, por detrás del ligamento sacroespinoso estando acompañado de los vasos pudendos internos, rodea la espina ciática para reingresar en la pelvis por el agujero ciático menor, alcanzando así la fosa isquioanal y el conducto pudendo (de Alcock). Este conducto está formado por un desdoblamiento de la fascia obturatriz en la pared lateral de la fosa isquioanal, caudalmente al plano del músculo elevador del ano, donde el nervio está acompañado por los vasos pudendos internos.

Durante su recorrido, el nervio pudendo emite:

- **el nervio anal (rectal) inferior**: sale del conducto de Alcock para alcanzar la fosa isquioanal e inervar al músculo esfínter externo del ano, así como recoger sensibilidad de la piel perianal (ver Figura 9).
- **nervio perineal**: recorre una corta distancia en el conducto de Alcock para terminar dividiéndose en una rama profunda y otra superficial. La rama profunda da inervación al músculo esfínter anal externo, perfora la base del diafragma urogenital e inerva a los músculos elevador del ano, isquiocavernoso, bulbocavernoso y esfínter externo de la uretra. La rama superficial se divide en nervio labial mediano y lateral posterior (ver Figura 9).
- **el nervio dorsal del clítoris**: pasa a través del diafragma urogenital y proporciona ramas sensitivas para la piel del clítoris, del área perianal y de los labios mayores (ver Figura 9).

Cabe destacar que un parto complicado puede comprimir el nervio pudiendo causando una pérdida temporal de la función de los músculos que inerva, siendo una lesión permanente muy poco frecuente.

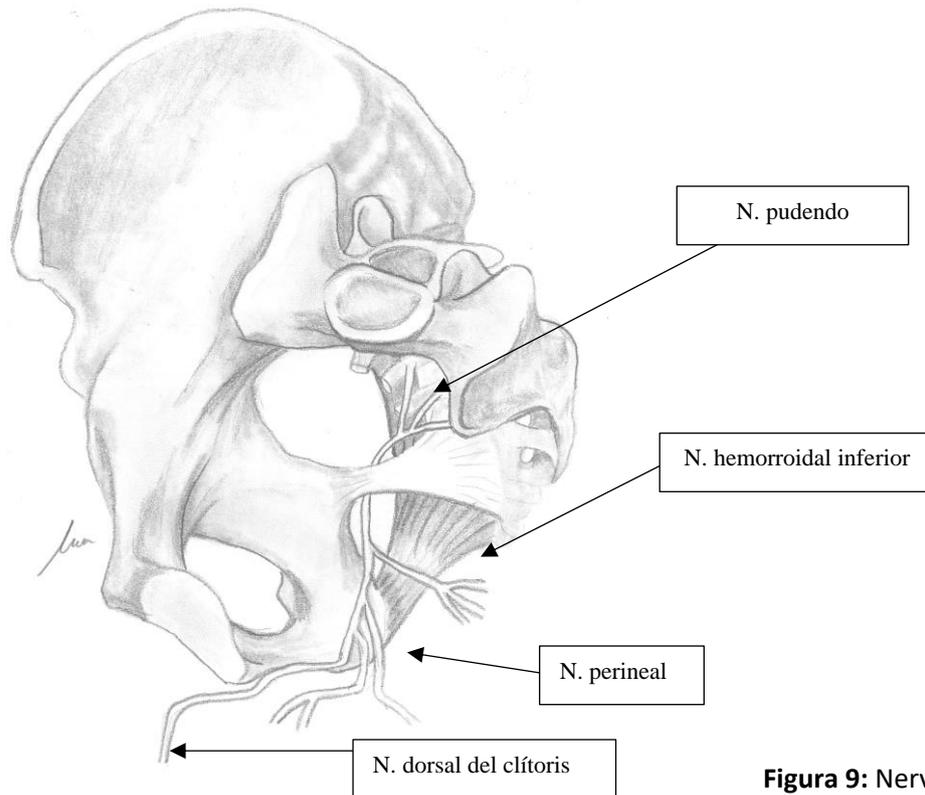


Figura 9: Nervio pudendo

2. HIPÓTESIS

HIPÓTESIS

Las hipótesis del trabajo son las siguientes:

1. Pelvic Plus es un instrumento válido, fiable y eficiente para enseñar anatomía de suelo pélvico a los residentes de matrona de primer año de Catalunya
1. Los conocimientos anatómicos adquiridos por los residentes de matrona de primer año de Catalunya mediante Pelvic Plus perduran en el tiempo
2. Los residentes de matrona de primer año de Catalunya valoran satisfactoriamente el modelo de simulación Pelvic Plus

3. OBJETIVOS

OBJETIVOS DE ESTUDIO

El objetivo general de este trabajo para optar al grado de doctor es diseñar un modelo de simulación de pelvis femenina, que permita enseñar anatomía básica a los profesionales que trabajan en sala de partos, siendo una enseñanza dinámica, colaborativa y divertida de manera que los estudiantes adquieran unos conocimientos que perduren en el tiempo mediante una intervención que les motive y les sea de agrado.

Objetivo principal:

1. Crear y validar un nuevo modelo físico tridimensional de simulación de baja fidelidad para la enseñanza anatómica de suelo pélvico femenino.

Objetivos secundarios:

2. Evaluar el modelo de simulación Pelvic Plus en formato presencial:
 - Evaluar si las residentes de matrona aprenden anatomía de suelo pélvico con el modelo de simulación Pelvic Plus en formato presencial
 - Evaluar si las residentes de matrona aprenden más anatomía de suelo pélvico con el modelo de simulación Pelvic Plus que con una clase clásica en formato presencial
 - Evaluar si el incremento del conocimiento de las residentes de matrona perdura 4 meses después de la intervención con el modelo de simulación Pelvic Plus en formato presencial
 - Evaluar si el incremento del conocimiento de las residentes de matrona perdura 4 meses después de la intervención con una clase clásica en formato presencial
 - Evaluar si el grado de satisfacción de las residentes de matrona es mayor con el modelo de simulación Pelvic Plus que con la clase teórica en el formato presencial
3. Evaluar el modelo de simulación Pelvic Plus en formato *online*:
 - Evaluar si las residentes de matrona aprenden anatomía del suelo pélvico con el modelo de simulación Pelvic Plus en formato *online*
 - Evaluar si las residentes de matrona aprenden más anatomía del suelo pélvico con el modelo de simulación Pelvic Plus que con una clase clásica en formato *online*

- Evaluar si el incremento del conocimiento de las residentes de matrona perdura 4 meses después de la intervención con el modelo de simulación Pelvic Plus en formato *online*
- Evaluar si el incremento del conocimiento de las residentes de matrona perdura 4 meses después de la intervención con una clase clásica también en formato *online*
- Evaluar si el grado de satisfacción de las residentes de matrona es mayor con el modelo de simulación Pelvic Plus que con la clase teórica en el formato *online*

4. Comparar el formato presencial con el formato *online*:

- Comparar el aprendizaje de anatomía pélvica en residentes de matrona entre el formato presencial y el formato *online* utilizando el modelo de simulación Pelvic Plus
- Comparar con qué formato perduran más los conocimientos a largo plazo utilizando el modelo de simulación Pelvic Plus
- Evaluar si el grado de satisfacción de las residentes de matrona es mayor en el formato presencial o en el formato *online* utilizando el modelo de simulación Pelvic Plus
- Comparar el aprendizaje de anatomía pélvica en residentes de matrona entre el formato presencial y el formato *online* utilizando una clase clásica
- Comparar con qué formato perduran más los conocimientos a largo plazo utilizando una clase teórica clásica
- Evaluar si el grado de satisfacción de las residentes de matrona es mayor en el formato presencial o en el formato *online* utilizando una clase teórica clásica

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1. CRONOGRAMA

2019	mayo	junio	julio	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Elaboración cuestionarios							
Elaboración pelvis							
1ª Preparación carpetas							
1er Taller Llirs							
1er Taller Mirs (*)							
1er Analisis resultados pre-post							
2020	enero	febrero	marzo-abril	junio-julio	octubre	noviembre	diciembre
Exámen 3 meses Llirs (1er grupo)							
Examen 3 meses Mirs (1er grupo)							
Análisis resultados 3 meses y encuesta satisfacción (1er grupo)							
2ª Preparación carpetas							
2º Taller Llirs							
2º Taller Mirs (*)							
Analisis resultados pre-post (2º grupo)							
2021	enero	febrero	marzo-abril	mayo-junio	julio-agosto	sept-octubre	nov-diciemb
Examen 3 meses Llirs (2º grupo)							
Examen 3 meses Mirs (2º grupo)							
Análisis resultados 3 meses y encuesta de satisfacción (2º grupo)							
Resultados preliminares							
Si "n" correcta(**): analisis resultados globales							
elaboración de tesis							
2022	enero-febr	marzo-abril	mayo-junio	julio-agost	sept-octu	noviem	diciembre
Elaboración de tesis							
Presentación de tesis							

Figura 10. Cronograma 1

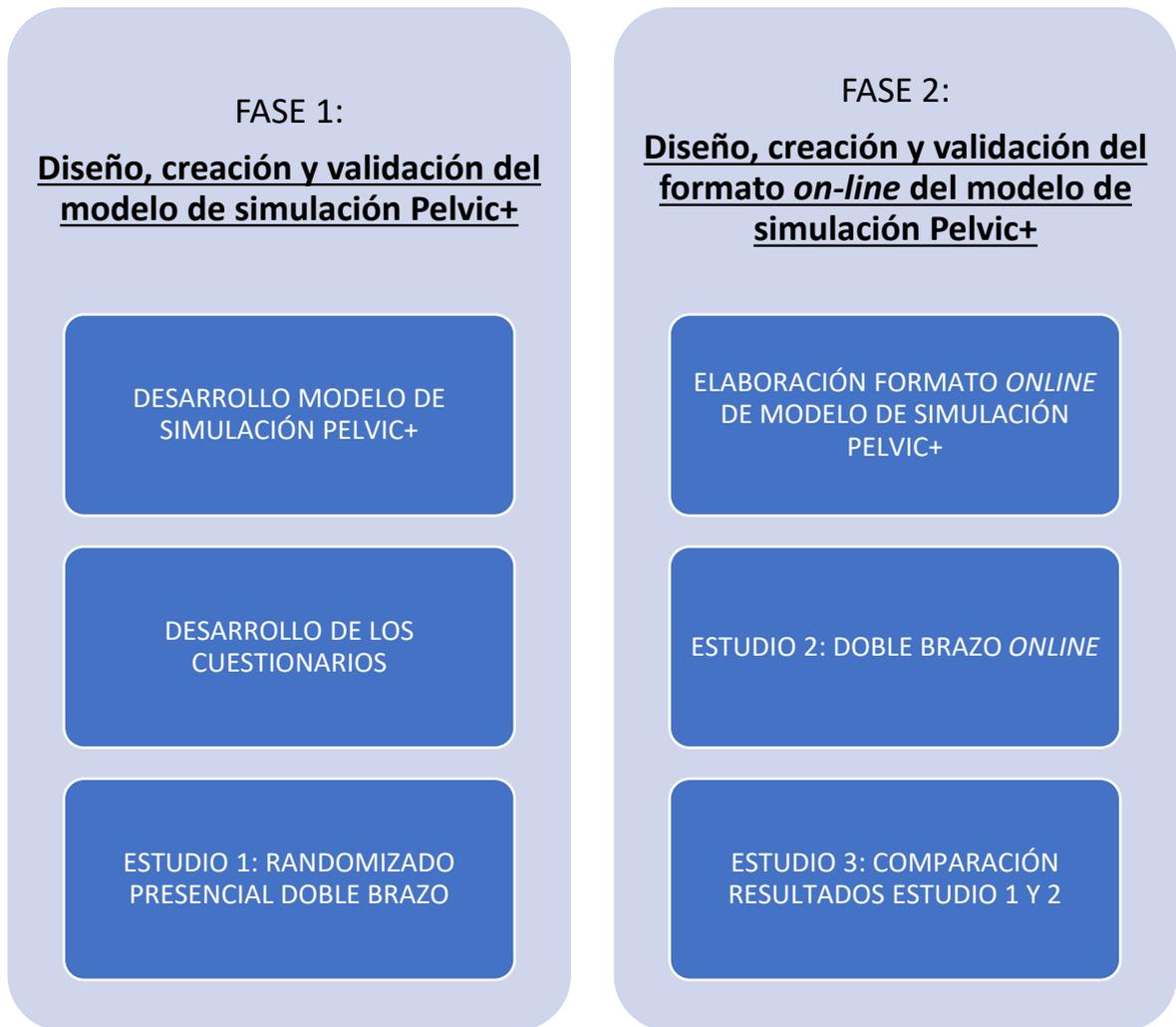
Este trabajo se realizó en dos fases. La Fase 1 es la incluida en el cronograma inicial (ver Figura 10) y realizada en un formato presencial.

Debido a la pandemia del COVID 19, en el 2020-2021 se suspendieron las clases presenciales por lo que se decidió continuar el estudio en un formato *online* iniciando así la Fase 2, adaptando los objetivos y el cronograma a este nuevo formato (ver Figura 11).

Estudio de validación de un modelo tridimensional de anatomía pélvica femenina



Figura 11. Cronograma 2



4.2. FASE 1

**Diseño, creación y
validación del modelo de
simulación Pelvic Plus**

4.2.1. DISEÑO Y CREACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN

4.2.1.1. Desarrollo de un nuevo modelo de simulación

Durante el año 2018 se constituyó un equipo formado por un ingeniero (BP), un ginecólogo (AP) y dos matronas (MM & SW), con el objetivo de diseñar un modelo económico de simulación de suelo pélvico en 3D, donde las estructuras anatómicas individuales fueran fáciles de ensamblar y permanecieran rigurosamente en posición cuando la pelvis se moviera.

El primer paso fue utilizar una pelvis femenina de resina simple comercializada por una empresa alemana (*3B Scientific A61 Human Female Pelvic Skeleton Model – 3B Smart Anatomy*) para construir el modelo simplificado que muestra partes seleccionadas de la pelvis femenina. El proceso de diseño del modelo se basó en ilustraciones y datos anatómicos del libro *FENEIS-NOMENCLATURA ANATÓMICA ILUSTRADA* 11ª edición Elsevier 2021 (126) así como en la experiencia clínica del equipo.

El esqueleto constaba de los coxales, del sacro, del cóccix y de las dos últimas vértebras lumbares, con una sínfisis móvil. Diez etiquetas removibles, con los nombres de los puntos de referencia óseos más importantes (ilion, isquion, pubis, sacro, coxis, foramen obturado, sínfisis púbica, espina ciática -isquiática-, tuberosidad isquiática y rama isquiopubiana) se agregaron a la hemipelvis izquierda (ver Imagen 1 y 2).



Imagen 1



Imagen 2

Posteriormente se diseñó la forma y los anclajes de tres ligamentos (sacroespinoso, sacrotuberoso y arco tendinoso del elevador del ano) (ver Imagen 3 y 4) y de siete músculos (isquiocavernoso, bulboesponjoso, transverso superficial del periné, elevador del ano, obturador interno, transverso profundo del periné y piriforme) (ver Imagen 5 y 6). Todas estas estructuras fueron piezas removibles de goma EVA que se adherían a la hemipelvis derecha.



Imagen 3

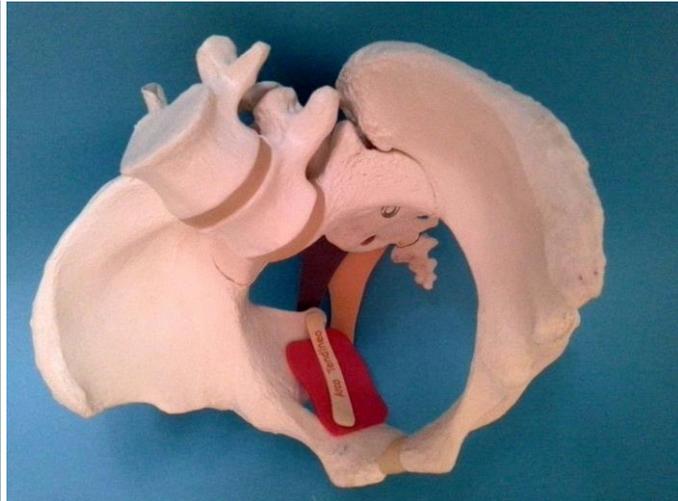


Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6

Se añadieron dos estructuras de silicona simulando la uretra, con su esfínter uretral externo, y el canal anal, con sus esfínteres interno y externo (ver Imagen 7 y 8).



Imagen 7



Imagen 8

Finalmente, mediante un hilo trenzado con 3 terminaciones imantadas, se simuló y se añadió el trayecto del nervio pudendo, con sus tres ramificaciones (ver Imagen 9 y 10).



Imagen 9



Imagen 10

Para conseguir la adherencia de todas las estructuras removibles, la pelvis de resina estándar se modificó para permitir la magnetización oculta de los puntos de adhesión de los ligamentos, los músculos y el nervio. Se agregaron imanes a los ligamentos y músculos removibles y los extremos del nervio pudendo trenzado para permitir que se mantuvieran en su posición. Se insertaron imanes en la pelvis en posiciones específicas que solo permitían colocar las piezas anatómicas en su orientación correcta, y se ocultaron dichos imanes con resina que posteriormente se pintó para conseguir un modelo “ciego” (ver Imagen 11).

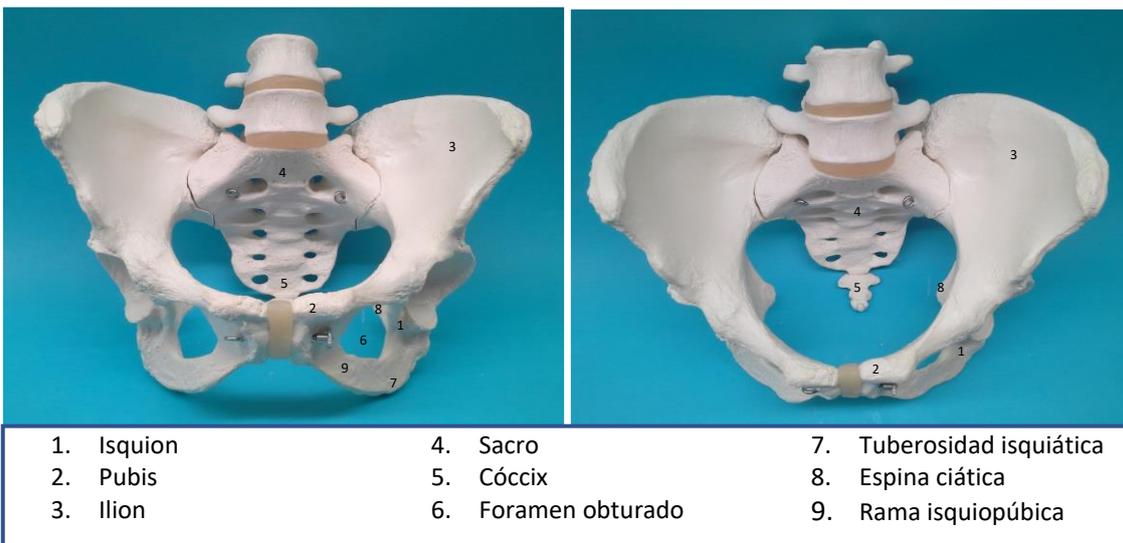


Imagen 11

La precisión y ubicación correcta de cada estructura en la pelvis fueron supervisadas por el Catedrático de Anatomía de la Facultad de Medicina de la UAB (ARB).

Este modelo fue diseñado y creado en Barcelona, en el año 2018, recibiendo el nombre de Pelvic Plus. Está formado por:

- una estructura fija de resina con diferentes puntos de imantación ocultos para permitir la magnetización de los puntos de adhesión de los ligamentos, los músculos y el nervio
- 23 piezas móviles imantadas, de vivos colores, a los que se le agregaron imanes que permitieran su unión a la pelvis y que simularan estructuras ligamentosas, musculares y nerviosas de la pelvis.

Se trata de un modelo de simulación reproducible que responde al compromiso entre conformar un modelo fiable, con materiales y herramientas fáciles de conseguir en el mercado, y cuyo fin era garantizar su fabricación en el tiempo, así como su manipulación por parte de los estudiantes.

Desde el punto de vista del usuario, el modelo es intuitivo y ciego en la colocación de las piezas; de manipulación reproducible tantas veces como se requiera y estable, permitiendo la colocación de éstas de una manera fija y mostrando su posición en 3D.

En concreto, este modelo de simulación posee como principales ventajas:

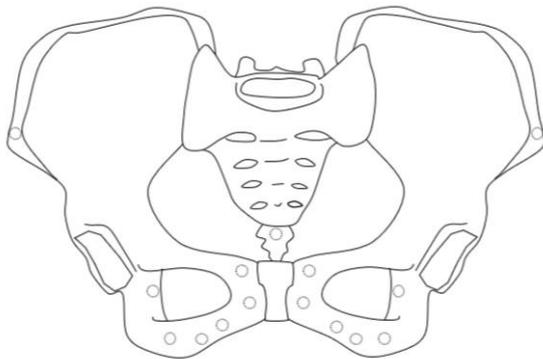
- Estabilidad: la incorporación de los imanes permanentes garantiza la adherencia de las piezas al modelo de pelvis ósea y permite una fácil movilización cuando las piezas han sido colocadas en ella.
- Reproducibilidad: la fijación mediante imanes permite colocar y extraer las piezas de su punto de inserción tantas veces como sea requerido.
- Ciega: no existen puntos visibles que sugieran la colocación de las piezas, o están incrementados para no sugerir la fijación al estudiante. Los puntos de la estructura donde se debe colocar cada imán no son visibles o están duplicados.
- Visualización de los planos musculares: al hacer cada músculo o ligamento en plano y con materiales sencillos, se construye en diferentes colores. Nuestro modelo se plantea con colores cálidos para el plano muscular profundo y colores fríos para el plano muscular superficial. De esta forma se permite una clara identificación de los dos planos

a la vez que posibilita identificar la interrelación entre ellos a través del contraste de los colores.

El modelo anatómico diseñado corresponde a una pelvis femenina donde se incorporan correlativamente las partes principales.

Parte de una estructura (ver Figura 10, Imagen 12) portante, de material no ferromagnético que forma el conjunto de huesos de la pelvis. Se aprecia el hueso sacro, el ilion y el isquion y todas las uniones correspondientes.

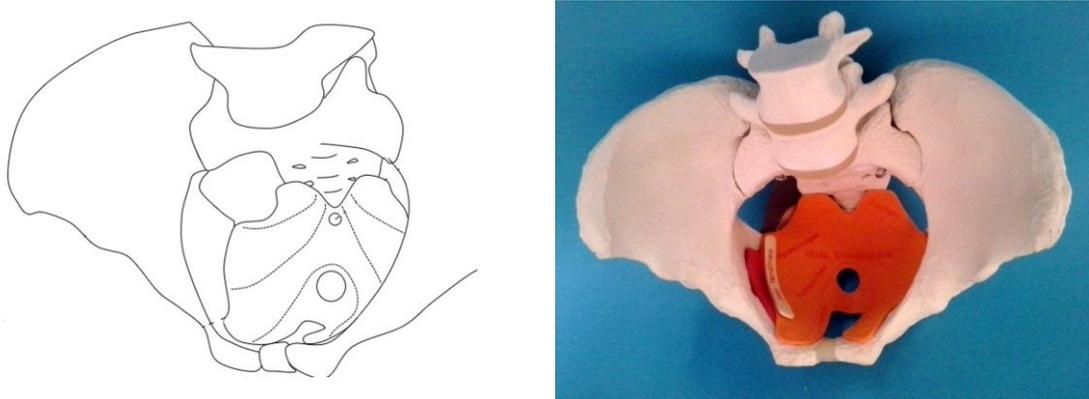
Figura 12, Imagen 12: muestra una vista aproximadamente frontal de una estructura marcando varios puntos de fijación de los respectivos imanes.



Sobre esta estructura se dispone una serie de ligamentos y músculos (ver Figura 11, Imagen 13) con la forma anatómica adecuada, pero que pueden estar constituidos por elementos planos para facilitar la manipulación. Estos ligamentos y músculos disponen de imanes en sus extremos, que emulan las correspondientes fijaciones, tanto en posición sobre la estructura como en número o distribución.

La estructura portante dispone de una serie de elementos metálicos ferromagnéticos, convenientemente recubiertos de pintura y una capa de silicona. Este recubrimiento enmascara la zona, lo que induce al estudiante a pensar la posición y no colocarlos por mera eliminación, pero no impedirá que se adhieran los ligamentos y músculos y otras partes mediante imanes. Para ello, el material y espesor de los recubrimientos estarán calculados según la potencia de los imanes y viceversa.

Figura 13, Imagen 13: muestra una vista del interior de la estructura mostrando el músculo elevador del ano en posición. Se marcan las líneas separadoras de los músculos coccígeo, isquiococcígeo, pubococcígeo y puborectal.

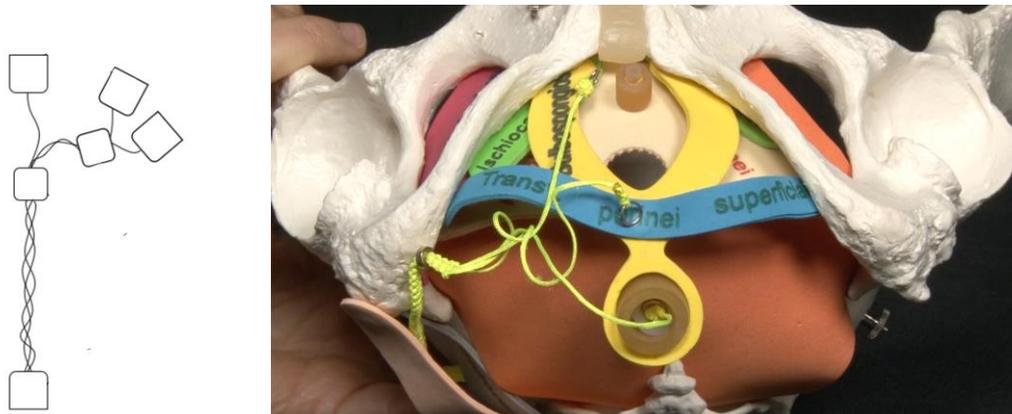


La utilización de imanes permite conectar varios músculos o ligamentos en el mismo punto si es la solución anatómica real. Para ello los imanes sólo tienen que estar correctamente alineados norte-sur. Los imanes utilizados son de neodimio.

Los ligamentos y músculos están realizados mediante tiras de goma EVA, lo cual permite que los alumnos puedan manipular fácilmente y conectar los ligamentos y los músculos a la estructura de varias formas, para así poder aprender manualmente la forma correcta. Además, este material es sencillo y fácil de trabajar.

Los nervios pudendos fueron realizados por cordones trenzados, con ramificaciones rematadas en los correspondientes imanes (ver Figura 12, Imagen 14). Las ramificaciones, como sucede con el nervio pudendo, comprenderán una arandela o marcador que marca el punto donde se produce cada bifurcación. En un lado de esos marcadores se incluye el cordón, mientras que en el lado ramificado cada cordón o grupo de cordones irá por un camino

Figura 14, Imagen 14: muestra una realización simplificada del nervio pudendo a partir de cordones trenzados y sus ramificaciones.



El modelo anatómico comprende también otras partes del cuerpo, como son el ano y la uretra mediante dos tubos de diferente diámetro de silicona.

Una vez construido el modelo de simulación Pelvic Plus por completo, se reconoció una patente (ES1229479/ U201930192) (ver Anexo 1).

4.2.1.2. Desarrollo del taller pelvic plus

Con el objetivo de validar el modelo creado, entre mayo y julio del 2019 se diseñó un taller práctico para enseñar anatomía pélvica a profesionales obstétricos basado en Pelvic Plus. Para ello se elaboró un paquete didáctico de apoyo para facilitar su uso en un taller personalizado, que consistió en un manual de uso donde se describe, paso por paso, las fases en la creación de la pelvis haciendo hincapié en los puntos anatómicos más interesantes desde el punto de vista obstétrico.

Para favorecer la colaboración y la participación del taller se consideró idóneo disponer de una pelvis por cada 3 o 4 estudiantes.

El taller consistió en una sesión de 30 minutos dirigida por un instructor que, de forma autónoma, o siguiendo los pasos del manual de uso, guiaba a los estudiantes en la construcción de la pelvis, colocando primero los nombres de las estructuras óseas y después los ligamentos, los músculos del plano profundo, los del plano superficial y finalmente el nervio pudendo con sus ramificaciones.

Después, los estudiantes de forma independiente podían reconstruir la pelvis femenina tantas veces como quisieran, hasta la finalización de la sesión.

4.2.2. DOCUMENTACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS

4.2.2.1. Documento de consentimiento informado para el alumno

Se elaboró un documento con la información del estudio a realizar, su número de aceptación del CEIC (ver Anexo 2) y el mail de contacto del investigador principal para realizar consultas, mantener contacto o revocar el consentimiento en cualquier momento, cumpliendo la legislación de la UE sobre datos personales, en concreto el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD), y también la Ley orgánica estatal 3/2018 de 5 de diciembre (ver Anexo 3).

4.2.2.2. Documento de consentimiento informado para el investigador

Documento elaborado para recoger los datos del alumno en relación con el estudio a realizar, con su autorización expresa para participar en dicho estudio y la fecha de la autorización (ver Anexo 4).

4.2.2.3. Cuestionario demográficos

Se elaboró un cuestionario con los datos epidemiológicos del estudiante para valorar su país de origen, sexo, edad y años de experiencia previa en enfermería.

También se incluyeron dos preguntas que valoraban los conocimientos previos en anatomía pélvica femenina (trabajo final de grado en relación con anatomía de suelo pélvico y asistencia a cursos sobre anatomía pélvica, además de las clases recibidas en su formación de grado). La respuesta SI a cualquiera de estas dos preguntas era motivo de exclusión del estudio para intentar evitar sesgos y que todo el grupo fuera lo más homogéneo posible (ver Anexo 5).

4.2.2.4. Cuestionarios de conocimientos anatómicos

Para la elaboración de los cuestionarios que valorara los conocimientos anatómicos de los alumnos, se pidió la colaboración a los integrantes del Grupo de Suelo Pélvico de la Sociedad Catalana de Ginecología y Obstetricia y a los del Grupo de Suelo Pélvico de la Sociedad Catalana

de Matronas de Catalunya; varios de estos colaboradores eran profesores o personas vinculadas en diferentes universidades catalanas y todos ellos expertos en la materia.

Se les solicitó la elaboración de al menos 5 preguntas tipo test, una por cada una de las estructuras anatómicas del modelo: huesos, ligamentos, musculatura profunda, musculatura superficial e inervación.

Todas las preguntas recogidas fueron revisadas y evaluadas por dos profesores de anatomía de la Facultad de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona (AR y MO) con vasta experiencia docente en la materia.

Así, se seleccionó un conjunto de 60 preguntas, 12 de cada una de las áreas anatómicas a valorar, todas ellas de complejidad similar, adecuadas para los conocimientos anatómicos requeridos en un obstetra o una matrona según criterio de los docentes referidos (ver Anexo 6).

Se elaboraron 16 permutaciones con este *pull*, cada una de ellas con 15 preguntas tipo test con una sola respuesta correcta, 3 por cada tipo de estructura anatómica (huesos, ligamentos, musculatura profunda, musculatura superficial e inervación).

Las 16 permutaciones se agruparon en 4 grupos de 4 permutaciones cada uno. Cada grupo contenía las 60 preguntas, sin repetir ninguna de ellas.

Se prepararon 68 *packs* de 3 cuestionarios de conocimiento anatómico cada uno. En cada *pack*, las 3 permutaciones que debía recibir el mismo alumno a lo largo del estudio se elegían del mismo grupo para garantizar que ninguna pregunta se repitiera. Para evitar sesgos, el orden de las permutaciones también variaba en los diferentes *packs*.

Todos los grupos fueron explotados de la misma forma con la creación de 17 *packs* de 3 exámenes por cada grupo, siguiendo órdenes aleatorios en sus cuestionarios. Dichos *packs* se distribuyeron de forma correlativa entre los alumnos que participaron en el estudio. Finalmente se utilizaron 16 *packs* elaborados de los 2 primeros grupos y 15 elaborados de los dos últimos.

4.2.2.5. Cuestionario de satisfacción

Para la elaboración del cuestionario de satisfacción utilizamos la versión española de la escala “Encuesta de calidad y satisfacción de simulación clínica”, validada en estudiantes de enfermería (1). Este era el único cuestionario de satisfacción en simulación validado para enfermería, en español, hasta la fecha de inicio de este estudio.

Este cuestionario se compone de 15 preguntas con una puntuación total entre 15 y 75. Esta escala está orientada a evaluar la satisfacción de estudiantes de enfermería en talleres de simulación clínica, por lo que adaptamos las preguntas a nuestro taller cambiando “simulación/simulación clínica” por “sesión/sesión formativa”.

Puntajes medios de los ítems de la “Encuesta de calidad y satisfacción de simulación clínica” (versión original, previo al Análisis Factorial Exploratorio).

Ítems	Chile Media ± DS
1. La simulación es un método docente útil para el aprendizaje	4,7 ± 0,6
2. Los escenarios donde se desarrolla la simulación son realistas	3,5 ± 0,9
3. La experiencia con simulación ha mejorado mis habilidades técnicas	4,1 ± 0,7
4. La simulación ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones	4,1 ± 0,8
5. Los casos simulados se adaptan a mis conocimientos teóricos	4,2 ± 0,7
6. La experiencia con el simulador ha aumentado mi seguridad y confianza	4,0 ± 0,8
7. La simulación me ha ayudado a integrar teoría y práctica	4,2 ± 0,7
8. Los talleres con el simulador me han motivado a aprender	4,0 ± 0,8
9. En simulación, es útil el ver las propias actuaciones grabadas	3,8 ± 1,0
10. La duración del caso es adecuada	3,4 ± 1,2
11. La capacitación del profesorado es adecuada	4,0 ± 0,8
12. La simulación fomenta la comunicación entre los miembros del equipo	4,3 ± 0,7
13. La simulación clínica ayuda a priorizar actuaciones de Enfermería	4,2 ± 0,7
14. La interacción con la simulación ha mejorado mi competencia clínica	4,1 ± 0,8
15. En general, la experiencia con simulación clínica ha sido satisfactoria.	4,1 ± 0,8

Además, se eliminaron 3 preguntas orientadas a evaluar la metodología de la simulación clínica:

- 9. En simulación, es útil el ver las propias actuaciones grabadas
- 13. La simulación clínica ayuda a priorizar actuaciones de Enfermería
- 14. La interacción con la simulación ha mejorado mi competencia clínica

Así, construimos un cuestionario de satisfacción de 12 preguntas con una puntuación total entre 12 y 60 (ver Anexo 7).

En el año 2022 se publicó la validación en español de los cuestionarios para simulación clínica de la Liga Nacional de enfermería (135), uno de los cuales es de satisfacción y contempla 13 preguntas con una puntuación de entre 13 y 65 puntos.

5 preguntas se refieren a la satisfacción con el aprendizaje y 8 a la confianza en uno mismo conseguidas con el aprendizaje. Del mismo modo que Astudillo (1), este cuestionario se refiere a simulación clínica con escenarios y actores por lo que no es exactamente adecuado a nuestro estudio y por lo que también habría requerido revisión para su adaptación

D1. Satisfacción con el aprendizaje actual

1. Los métodos didácticos utilizados en la simulación fueron útiles y eficaces.
2. La simulación me proporcionó una serie de materiales y escenarios de aprendizaje para impulsar mi aprendizaje durante mi formación
3. Me gustó cómo el instructor/facilitador desarrolló la actividad de simulación.
4. Los materiales didácticos utilizados en esta simulación fueron motivadores y me ayudaron a aprender.
5. La manera de enseñar la simulación por parte del instructor/facilitador se ajustó a mi manera de aprender.

D2. Confianza en uno mismo en el aprendizaje

6. Estoy seguro de que domino el contenido de la actividad de simulación que los instructores me presentaron.
7. Estoy convencido de que esta simulación incluía contenidos fundamentales y necesarios para conseguir los objetivos de mi formación
8. Estoy seguro de que esta simulación me permite desarrollar las competencias y obtener los conocimientos necesarios para realizar tareas necesarias en el ámbito clínico.
9. El instructor/ facilitador utilizó recursos útiles para enseñar la simulación.
10. Es mi responsabilidad como estudiante aprender lo que debo saber de esta actividad de simulación.
11. Sé cómo puedo obtener ayuda cuando no comprendo los conceptos tratados en la simulación.
12. Sé cómo puedo utilizar las actividades de simulación para aprender aspectos fundamentales de estas competencias.
13. Es responsabilidad del instructor/facilitador explicarme lo que debo aprender del contenido de la actividad de simulación durante el prebriefing.

4.2.3. ESTUDIO 1:

**ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL
MODELO DE SIMULACIÓN
PELVIC PLUS**

4.2.3.1. Diseño del estudio

El estudio es una intervención educativa, con diseño randomizado y paralelo, mediciones antes y después de la intervención. Con dos grupos: experimental y control, asignación aleatoria de los participantes y enmascaramiento a simple ciego.

En este ensayo controlado aleatorizado se evaluó si el uso del modelo de simulación Pelvic Plus, en comparación con una clase teórica estándar, mejora el conocimiento de las estudiantes de matrona sobre la anatomía de la pelvis femenina a corto plazo, y si esta mejora, se mantiene cuatro meses después de la intervención.

El estudio fue aprobado por la Comisión de Ética en la Experimentación Animal y Humana (CEEAH) de la Universitat Autònoma de Barcelona, reunida el día 28-06-2019 del “Estudio de validación de un modelo tridimensional de anatomía pélvica femenina” con el número de referencia CEEAH 4764 (ver Anexo 2).

Se inscribió el estudio en la base de datos de *ClinicalTrials.gov* para estudios randomizados con el número de identificación: NCT04153500

<https://beta.clinicaltrials.gov/study/NCT04153500?patient=NCT04153500&locStr=&distance=0&aggFilters=status:com>

4.2.3.2. Población de estudio

Los participantes potenciales fueron todos los residentes de matrona en su primer año de formación de la Comunidad Autónoma de Catalunya.

Los **criterios de inclusión:** residentes de matrona de primer año de la Comunidad Autónoma de Catalunya con deseo de participar en el estudio.

Los **criterios de exclusión:** no firmar el documento de consentimiento informado y/o haber realizado el trabajo de final de grado de enfermería en relación con la anatomía del suelo pélvico y/o haber realizado algún curso/taller específico sobre anatomía pélvica.

4.2.3.3. Medida de la muestra

Se requirió un tamaño de muestra de 78 participantes, 39 en el grupo control y 39 en el grupo estudio. Para obtener este número se realizaron los cálculos basándonos en los resultados del estudio de Myers que utilizó cuestionarios para valorar el conocimiento anatómico similares a los nuestros. Se calculó la medida necesaria de la muestra para asegurar una diferencia de puntuación $\geq 2,9$ entre cuestionarios, asumiendo una desviación estándar de 3.8 y aceptando un riesgo α 0,05 (error tipo I del 5%) y un riesgo β 0,2 en una prueba bilateral. Finalmente se estimó una tasa potencial de deserción del 30% basándonos en el mismo estudio de Myers (81). La promoción de primer año de matronas en la Comunidad Autónoma de Catalunya del 2019-2020 constaba de 66 sujetos, por lo que se diseñó el estudio aceptando la necesidad de repetirlo en la promoción del 2020-2021 para llegar al tamaño muestral requerido.

4.2.3.4. Ámbito de estudio

La intervención tuvo lugar en el IES (Institut d'Estudis de la Salut) que es la sede donde las residentes de matrona reciben su formación teórica durante sus dos años de residencia.

4.2.3.5. Proceso de randomización

Dos semanas antes del día de la intervención, se acudió al IES para hacer la presentación a las residentes de matrona de primer año de la promoción del 2019-2020, e informarles del estudio que pretendíamos realizar. Dos semanas más tarde se realizó la intervención en el IES.

Se dispusieron 68 carpetas opacas numeradas de forma consecutiva. Cada carpeta contenía un cuestionario epidemiológico, un documento de consentimiento informado sobre el estudio, un cuestionario de satisfacción y dos cuestionarios sobre conocimientos anatómicos numerados del 1 al 2.

Se elaboró una lista aleatoria con 39 letras A y 39 letras B siguiendo un programa informático de randomización (*Random Team Generation*) y se dispuso en cada sobre una letra A o una letra B siguiendo la cadencia aleatoria obtenida por el programa.

Los sobres estaban cerrados no pudiéndose abrir hasta el inicio del estudio.

A la llegada de los alumnos se les ofreció la posibilidad de participar en el estudio, destacando que todos los asistentes a la clase accedieron, firmando el documento de consentimiento informado, a la vez que se les entregaba uno de los sobres opacos de forma correlativa.

Cuando todos los estudiantes estuvieron preparados se les instó a abrir sus sobres y se separaron a los estudiantes en dos grupos, desplazándose a dos clases diferentes en función de la letra asignada, A o B.

4.2.3.6. Intervención

Los residentes de matrona inscritos en el ensayo fueron asignados a un taller de Pelvic Plus o a una clase estándar.

Antes de empezar, los estudiantes cumplimentaron el cuestionario epidemiológico y el primer cuestionario de conocimientos anatómicos que se encontraba en su sobre numerado.

El taller Pelvic Plus consistió en una sesión de 30 minutos en total. Un instructor (MM) hizo una pequeña introducción y guio, paso a paso, a los estudiantes en la construcción de la pelvis completa. Se proporcionó un modelo de simulación a cada 4 estudiantes. Finalmente, se les permitió construir la pelvis tantas veces como quisieron hasta completar los 30 minutos de tiempo de la sesión.

La clase estándar consistió en una clase teórica de 30 minutos impartida por la profesora habitual de anatomía de las estudiantes de matrona de primer año. Para dicha clase se utilizó material audiovisual en dos dimensiones, tipo dibujos y fotografías en formato PowerPoint, y se repartió una copia de las diapositivas utilizadas entre los estudiantes para que pudieran repasarlas tantas veces como quisieran hasta completar los 30 minutos de la sesión.

Ambos monitores tenían experiencia acreditada en la enseñanza de la anatomía pélvica a estudiantes de medicina, residentes de ginecología y matronas, ginecólogos y matronas

registradas. Para evitar sesgos en el contenido de ambas intervenciones, el investigador principal (AP) proporcionó un esquema estructurado, en el que se incluyeron la estructura de la pelvis ósea, los ligamentos, los músculos superficiales y profundos y la inervación pélvica. La duración de ambos grupos fue equivalente.

Inmediatamente después de la intervención, todos los estudiantes cumplieron el segundo cuestionario disponible en su sobre numerado y el cuestionario de satisfacción.

Cuatro meses más tarde se realizó el tercer cuestionario de conocimientos anatómicos presencialmente en las instalaciones del IES y ofrecimos la posibilidad de realizar el taller de simulación a los alumnos del grupo control.

Decidimos hacer el control de la persistencia de conocimientos a largo plazo, a los cuatro meses postintervención, teniendo en cuenta la curva de olvido de Ebbinghaus, según la cual casi el 80% de lo que se aprende se olvidará en 31 días, después de lo cual la curva se nivela a pérdidas más pequeñas en intervalos más largos (136). Por lo tanto, consideramos cuatro meses como un buen momento para valorar la retención a largo plazo de nuestros estudiantes.

4.2.3.7. Variables de estudio

- Variable principal: incremento de conocimiento post intervención. Resultado segundo cuestionario (-) resultado primer cuestionario.
- Variables secundarias:
 - o Mantenimiento de conocimiento. Resultado del tercer cuestionario (-) resultado del primer cuestionario.
 - o Resultados totales de los tres cuestionarios.
 - o Resultados parciales de los tres cuestionarios por áreas de conocimiento (pelvis ósea, ligamentos, musculatura profunda y superficial, inervación).
 - o Resultados cuestionario de satisfacción.
 - o Datos epidemiológicos.

4.2.3.8. Métodos estadísticos

Los datos se introdujeron en una base de datos en Excel anonimizada y codificada para su análisis posterior.

Se realizó un análisis de estadística descriptiva para todas las variables. Las variables continuas se describieron mediante el número de casos válidos, media, desviación estándar (DE), mediana, percentiles 25 y 75 (P25-P75), mínimo y máximo. Por otro lado, las variables categóricas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas de cada categoría sobre el total de valores válidos (N). En caso de valores ausente se describieron su número por grupo.

Todas las tablas muestran el resultado para el global de los sujetos valorados, para cada uno de los grupos de análisis y el resultado de la prueba de hipótesis que corresponda en cada caso con el p-valor informativo de la equivalencia o no entre grupos.

Las comparaciones de las variables categóricas se realizaron utilizando el test de la chi-cuadrado. En el caso de las variables continuas se empleó la prueba de la t de Student para datos independientes. Las comparaciones de las variables a nivel longitudinal se realizaron utilizando a prueba de la t de Student para datos apareados. Para todas las comparaciones se consideró un nivel de significación estadística de 0,05 bilateral.

Todos los análisis se realizarán sobre el conjunto de los datos usando toda la información disponible (ADO) con criterios de *intention to treat* (ITT) corrigiendo la información según se especifica en el documento *Data Management Plan*.

El análisis estadístico se realizó siguiendo los principios especificados en las *guidelines ICH E9* así como todas las normas de buenas prácticas clínicas.

El análisis estadístico se realizó usando el programa SAS (*Statistical Analysis System*), en su versión 9.4 o posterior sobre plataforma *Windows*.

4.3. FASE 2

**Diseño, creación y
validación del formato
online del modelo de
simulación Pelvic Plus**

4.3.1. ELABORACIÓN DEL FORMATO *ONLINE* PELVIC PLUS

La segunda parte del estudio randomizado presencial, necesaria para alcanzar la medida de la muestra calculada, estaba prevista y autorizada para octubre-noviembre del 2020. Sin embargo, en diciembre del 2019 se reportaron los primeros casos de neumonía causada por un nuevo virus en Wuhan (China). El 7 de enero, el brote de Wuhan fue identificado como un nuevo coronavirus, y el 31 de enero se confirmó el primer caso de coronavirus en España. El 11 de febrero del 2020, la OMS nombró oficialmente al nuevo brote de coronavirus como COVID-19 y el 11 de marzo, la OMS calificó el brote de coronavirus de Wuhan como pandemia. El 13 de marzo, el Gobierno de España decretó el estado de alarma, cuando el número de contagiados era de 5.200 y los fallecidos asciendían a 133, y los profesionales no esenciales fueron confinados en sus domicilios para limitar los contagios.

En este contexto, los cursos presenciales, entre ellos el nuestro, quedaron anulados. En su lugar empezaron a proliferar los cursos *online*. Así, el 17 de noviembre del 2020 tuvo lugar la clase de anatomía de las residentes de primer año de matrona de Catalunya, de la promoción del 2020-2021 *online*. Ante la imposibilidad de realizar el taller presencialmente, ni de randomizar el grupo, se decidió monitorizar la clase de anatomía *online* realizada siguiendo el modelo clásico con formato PowerPoint e imágenes 2D, considerando todo el grupo como control y se digitalizaron todos los cuestionarios.

Unos días antes de la clase, se informó a las estudiantes del estudio, mediante una conexión *online*, utilizando la plataforma del IES, y se pidió su consentimiento informado vía *e-mail*. Accedieron a participar 62 alumnos y cumplimentaron el cuestionario epidemiológico y examen preintervención días antes de la clase. El 17 de noviembre del 2020 recibieron la clase teórica *online* sobre anatomía de la pelvis femenina, de media hora de duración, impartida por la profesora destinada por el IES que había recibido las mismas indicaciones sobre el estudio, consensuadas el año anterior en la clase presencial. El mismo día, después de la clase, se les hizo llegar, y contestaron 61 alumnos, el cuestionario postintervención inmediato y el cuestionario de satisfacción. Posteriormente, a los cuatro meses, se les envió un enlace para que cumplimentaran el cuestionario postintervención tardío, que respondieron 47 alumnos.

En enero del 2021, inmersos en la tercera ola de la pandemia, con más de 57.000 fallecidos en España, y en pleno inicio de las primeras vacunaciones, la previsión era continuar con clases *online*; se desconocía el momento en el que podrían reintroducirse las clases presenciales, ni si

ese momento llegaría, ya que las clases *online* parecían ofrecer ventajas y soluciones tanto para el alumnado como para los docentes, con las que era muy difícil competir.

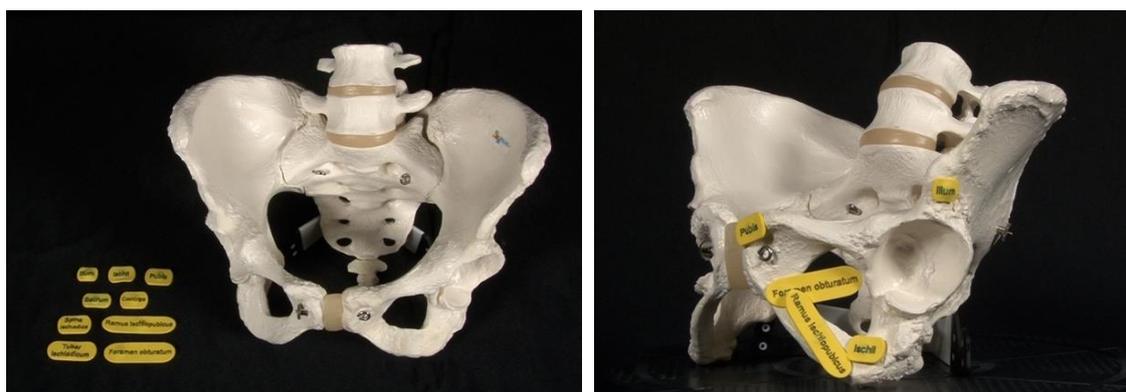
En este contexto decidimos hacer una adaptación del estudio para poder proseguir con el mismo. Siguiendo esta línea y siendo muy conscientes de la dificultad que entraña conseguir un formato efectivo *online* de un taller práctico, diseñamos un soporte audiovisual 2D, basado en nuestro modelo de simulación anatómico, y solicitamos ayuda y colaboración a un servicio técnico profesional especializado en elaborar clases *online*.

Así, se elaboró un formato digital didáctico con el soporte del CRC (Centre de Recursos Docentes) de la Facultad de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona, en diferentes sesiones llevadas a cabo entre marzo y junio de 2021.

El formato digital se elaboró a partir de 6 vídeos. Cinco de ellos para cada sección anatómica que contempla el taller Pelvic Plus, mostrando el montaje del modelo de simulación de forma secuencial.

Partiendo de la pelvis ósea y de sus estructuras (ver Imágenes 15 y 16), añadiendo ligamentos (ver Imágenes 17 y 18), musculatura profunda (ver Imágenes 19 y 20) y musculatura superficial (ver Imágenes 21 y 22), y finalmente la incorporación del nervio pudiendo haciendo énfasis en sus relaciones, recorrido y ramificaciones (ver Imágenes 23 y 24). Finalmente se añadió un pequeño video-resumen con el resultado final, ofreciendo una visión de la pelvis montada de 360º.

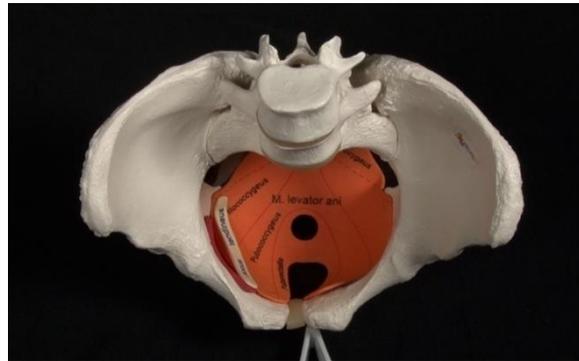
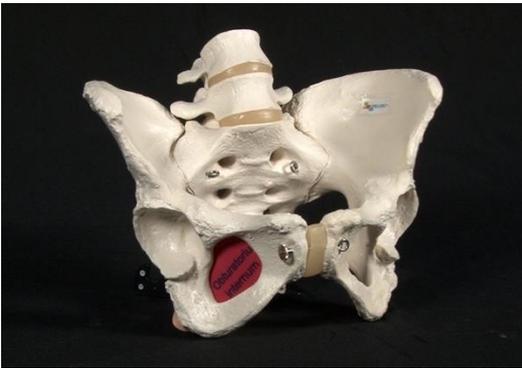
Imágenes 15 y 16: pelvis ósea y sus estructuras



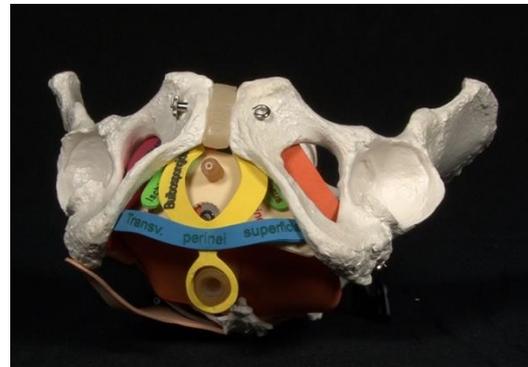
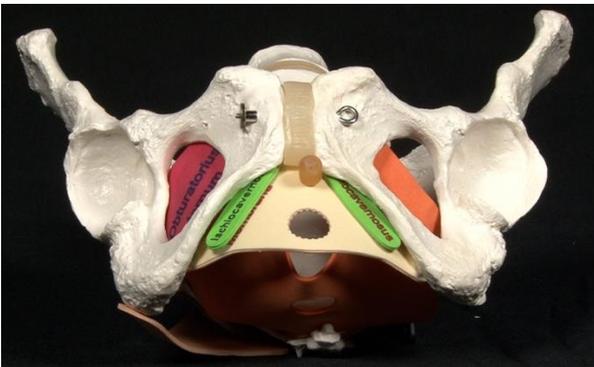
Imágenes 17 y 18: Ligamentos sacroespinoso y sacrotuberoso



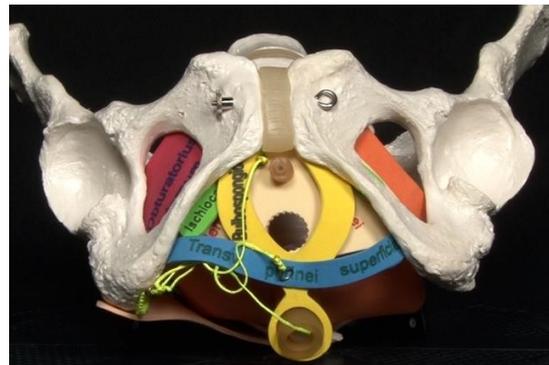
Imágenes 19 y 20: Musculatura profunda



Imágenes 21 y 22: Musculatura superficial



Imágenes 23 y 24: Nervio pudendo y sus ramificaciones



El vídeo-resumen se elaboró mediante la rotación 360° del modelo de simulación totalmente construido. Para realizar el vídeo rotativo de la pelvis, creamos un espacio con fondo y laterales negros, e iluminados frontalmente con pantallas led. Se simuló un bodegón, dando al objeto principal un movimiento rotativo de 360° con un dispositivo que permitía dicho movimiento, incorporando la sensación de profundidad necesaria para la perspectiva tridimensional.

Seguidamente grabamos plano a plano, desde diferentes perspectivas, para poder enseñarla desde todos los ángulos que nos interesaba, ofreciendo perspectivas de rotación y movimiento que dibujaran un claro mapa cerebral tridimensional simplificado de las diferentes estructuras de la pelvis.

Como material utilizamos un trípode *Manfrotto* y una cámara *Sony HXR-NX200* que grababa en *Full HD*. Una vez obtenidas todas las tomas registradas, procedimos a la edición, utilizando el *Adobe Premiere Pro*.

Las tomas se registraron con referencias de tiempo marcadas por la voz en *off*. Estas referencias se utilizaron posteriormente para poder llevar a cabo la edición.

Seguidamente, con el vídeo realizado, grabamos las voces en *off* definitivas. Éstas se insertaron en el vídeo mientras se editaba.

Por último, se añadió el vídeo al material PPT que se grabó en el estudio de Polimedia del CRD, aunque finalmente este material no se utilizó ya que, para evitar sesgos, la clase fue impartida por la misma docente que había realizado la clase estándar en el grupo control el año anterior, utilizando para el grupo estudio los vídeos creados basados en el modelo Pelvic Plus.

4.3.2. DOCUMENTACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS

4.3.2.1. Documento de consentimiento informado para el alumno

Se digitalizó el Documento de Consentimiento informado utilizado en el estudio de validación del modelo de simulación de forma presencial del 2019 con la información del estudio a realizar, su número de aceptación del CEIC y el e-mail de contacto del investigador principal.

Este documento fue enviado a los alumnos de matrona de primer año de la promoción 2020-2021 de Catalunya vía e-mail, a través del IES, cumpliendo con la LOPD, junto con un enlace que permitía su acceso a un cuestionario en *Google Forms*.

En ese cuestionario se incluía un apartado con la aceptación explícita de dicho consentimiento informado sin el cual el alumno no podía continuar avanzando en el formulario, y un segundo apartado con el cuestionario epidemiológico (ver Anexo 8).

4.3.2.2. Cuestionario epidemiológico

Se digitalizó el cuestionario con los datos epidemiológicos de los estudiantes para valorar su país de origen, sexo, edad, años de experiencia de enfermería... también mediante un formulario de *Google Forms* que se incluyó en el enlace, facilitado a los alumnos después del apartado de consentimiento informado.

También se incluyeron las dos preguntas que valoraban los conocimientos previos a la intervención en anatomía pélvica (trabajo final de grado en relación con anatomía de suelo pélvico y asistencia a cursos sobre anatomía pélvica y la duración de dichos cursos).

Dado que encontramos algunos errores en la cumplimentación de estos apartados, la respuesta SI a cualquiera de estas dos preguntas fue motivo para enviar un nuevo e-mail de comunicación al alumno para confirmar que había participado en algún curso de anatomía, o que el trabajo de grado tenía relación directa con la anatomía pélvica femenina. La respuesta afirmativa a cualquiera de estas preguntas, o la NO contestación del e-mail de confirmación, eran motivo de exclusión del estudio (ver Anexo 8).

4.3.2.3. Cuestionarios de conocimientos anatómicos

Se digitalizó uno de los 4 grupos de exámenes con 4 de las 16 permutaciones creadas para el estudio presencial, que contenían las 60 preguntas del *pull* aceptado en el estudio del año 2019, sin repetir ninguna de ellas.

No se digitalizaron más grupos ya que consideramos poco probable que los alumnos cumplimentaran los cuestionarios en grupo en un formato *online*.

Cada alumno recibió 3 de las 4 permutaciones digitales disponibles en los diferentes tiempos: preintervención, postintervención inmediato y postintervención tardía, en orden aleatorio. Ningún alumno repitió ningún examen y las 4 permutaciones fueron cumplimentadas en número homogéneo distribuidos en el grupo en los diferentes tiempos.

Dichas permutaciones se distribuyeron de forma correlativa entre los alumnos que iban confirmando su participación en el estudio mediante la cumplimentación del consentimiento informado.

4.3.2.4. Cuestionario de satisfacción

Se digitalizaron las preguntas del cuestionario de satisfacción utilizado en el estudio del año 2019, mediante el programa *Google Forms*, y se creó un enlace que poder enviar a los alumnos incluidos en el estudio junto con el cuestionario postintervención precoz al finalizar la intervención educativa (ver Anexo 9).

4.3.3. ESTUDIO 2:

**ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL
MODELO DE SIMULACIÓN
PELVIC PLUS EN FORMATO
*ONLINE***

4.3.3.1. Diseño del estudio

El estudio consistía en una intervención educativa, con diseño longitudinal, prospectivo, no aleatorio, mediciones antes y después de la intervención. El estudio se realizó en dos grupos: experimental y control, con asignación de los participantes de forma no aleatoria. Estudiantes del curso 2020-2021 como grupo control; estudiantes del curso 2021-2022 como grupo estudio. Enmascaramiento a simple ciego, los estudiantes no saben a qué grupo pertenecen ni el investigador responsable del análisis estadístico de los datos.

En este ensayo controlado no aleatorizado se evalúa si el uso del formato *online* basado en el modelo de simulación Pelvic Plus, en comparación con una clase teórica estándar que utiliza imágenes y fotografías en dos dimensiones, mejora el conocimiento de las estudiantes de matrona sobre la anatomía de la pelvis femenina a corto plazo, y si la mejora se mantiene cuatro meses después de la intervención.

El estudio había sido aprobado el año anterior por la Comisión de Ética en la Experimentación Animal y Humana (CEEAH) de la Universitat Autònoma de Barcelona, con el número de referencia CEEAH 4764 (ver Anexo 2).

4.3.3.2. Población de estudio

Los participantes potenciales fueron todos los residentes de matrona en su primer año de formación de la Comunidad Autónoma de Catalunya de las promociones del 2020-2021 y del 2021-2022.

Los **criterios de inclusión**: residentes de matrona de primer año de la Comunidad Autónoma de Catalunya que deseen participar en el estudio.

Los **criterios de exclusión**: no aceptar el documento de consentimiento informado online y/o haber realizado el trabajo de final de grado en relación con la anatomía del suelo pélvico y/o haber realizado algún curso/taller específico sobre anatomía pélvica.

4.3.3.3. Medida de la muestra

Se requirió un tamaño de muestra de 92 participantes, 46 en el grupo control y 46 en el grupo estudio. Para obtener este número se realizaron los cálculos basándonos en los resultados de

nuestro estudio 1, que utilizaba los mismos cuestionarios para valorar el conocimiento anatómico que íbamos a utilizar en el estudio 2.

Se calculó la medida necesaria de la muestra para asegurar una diferencia de puntuación ≥ 1.54 entre grupos, asumiendo una desviación estándar común de 2.84 y aceptando un riesgo α 0,05 (error tipo I del 5%) y un riesgo β 0,2 en una prueba bilateral. Finalmente se estimó una tasa potencial de deserción del 30%, basándonos en el estudio de Myers (81) y en el estudio 1.

4.3.3.4. **Ámbito de estudio**

La intervención tuvo lugar en formato *online*, en conexión a través del IES (Institut d'Estudis de la Salut).

4.3.3.5. **Proceso de asignación a grupos**

Los estudiantes de la promoción del 2020-2021 fueron asignados al grupo control y los de la promoción del 2021-2022 al grupo estudio.

4.3.3.6. **Intervención**

La intervención propiamente dicha consistió, en el año 2020, en una clase *online* clásica en formato PowerPoint, y en el año 2021, en una clase también *online* con el soporte de los videos elaborados sobre el modelo de simulación Pelvic Plus.

Ambas intervenciones tuvieron una duración de 30 minutos y ambas fueron dadas por la misma profesora, docente habitual de este tema en el IES (PF). Se les dejó a los estudiantes el contenido de la clase y de los videos, para su posterior reproducción, en un enlace de la misma plataforma. Dicho enlace se habilitó 72h después de la intervención.

Justo después de las intervenciones se envió a cada estudiante un nuevo enlace para cumplimentar el segundo cuestionario anatómico. Dicho enlace se inhabilitó a las 72h cuando se permitió el acceso a los estudiantes al material de la clase para su posterior reproducción en vistas a mejorar la honestidad de las respuestas.

Cuatro meses más tarde, cuando ya habían realizado el examen de la materia y se había inhabilitado el soporte donde se encontraba el material facilitado, se envió el enlace del tercer cuestionario de conocimientos anatómicos

4.3.3.7. Variables de estudio

- **Variable principal:** incremento de conocimiento postintervención *online*. (Resultado segundo cuestionario (-) primer cuestionario)

- **Variables secundarias:**
 - Mantenimiento de conocimiento. (Resultado tercer cuestionario (-) primero)
 - Resultados totales de los tres cuestionarios
 - Resultados parciales de los tres cuestionarios por áreas de conocimiento (pelvis ósea, ligamentos, musculatura profunda y superficial, inervación)
 - Resultados cuestionario de satisfacción
 - Datos epidemiológicos

4.3.3.8. Métodos estadísticos

Los datos se introdujeron en una base de datos en Excel anonimizada y codificada para su análisis posterior.

Se realizó el mismo análisis estadístico que el realizado en el Estudio 1: un análisis de estadística descriptiva para todas las variables. Las variables continuas se describieron mediante el número de casos válidos, media, desviación estándar (DE), mediana, percentiles 25 y 75 (P25-P75), mínimo y máximo. Por otro lado, las variables categóricas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas de cada categoría sobre el total de valores válidos (N). En caso de valores ausente se describieron su número por grupo.

Todas las tablas muestran el resultado para el global de los sujetos valorados, para cada uno de los grupos de análisis y el resultado de la prueba de hipótesis que corresponda en cada caso con el p-valor informativo de la equivalencia o no entre grupos.

Las comparaciones de las variables categóricas se realizaron utilizando el test de Chi-cuadrado. En el caso de las variables continuas se empleó la prueba de la t de Student para datos independientes. Las comparaciones de las variables a nivel longitudinal se realizaron utilizando la prueba de la t de Student para datos apareados. Para todas las comparaciones se consideró un nivel de significación estadística de 0,05 bilateral.

Todos los análisis se realizarán sobre el conjunto de los datos usando toda la información disponible (ADO) con criterios de *intention to treat* (ITT) corrigiendo la información según se especifica en el documento *Data Management Plan*.

El análisis estadístico se realizó siguiendo los principios especificados en las *guidelines ICH E9* así como todas las normas de buenas prácticas clínicas.

El análisis estadístico se realizó usando el programa SAS (*Statistical Analysis System*), en su versión 9.4 o posterior sobre plataforma Windows.

4.3.4. ESTUDIO 3:

**APRENDIZAJE DE ANATOMÍA
PÉLVICA PRESENCIAL VS
METODOLOGÍA ON LINE**

4.3.4.1. Diseño del estudio

Este estudio es un análisis de dos intervenciones educativas, con diseño longitudinal, prospectivo, no aleatorio, mediciones antes y después de las intervenciones. Con dos brazos: presencial y *online* con asignación de los participantes de forma no aleatoria, y 2 grupos en cada brazo: enseñanza clásica (control) y enseñanza basada en el simulador Pelvic Plus (estudio).

Se evaluó si el uso del formato *online* es comparable al formato presencial en la enseñanza de anatomía pélvica tanto en metodología clásica como con el uso del simulador Pelvic Plus, y si esta enseñanza se mantiene cuatro meses después de la intervención

El estudio se basa en los datos recogidos en el estudio presencial de validación del simulador Pelvic Plus ya aprobado por la Comisión de Ética en la Experimentación Animal y Humana (CEEAH) de la Universitat Autònoma de Barcelona, en el año 2019, con número de referencia CEEAH 4764 (ver Anexo 2).

4.3.4.2. Población de estudio

Los participantes son todos los residentes de matrona en su primer año de formación de la comunidad autónoma de Catalunya de las promociones del 2019-2020, 2020-2021 y del 2021-2022 que participaron en los estudios 1 y 2 de este trabajo.

Los **criterios de inclusión**: residentes de matrona de primer año de la comunidad autónoma de Catalunya de las promociones 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 que participaron en los estudios de validación del modelo de simulación Pelvic Plus en formato presencial y en formato *online*, previa formalización de consentimiento informado.

Los **criterios de exclusión**: estudiantes que cumplieran los criterios de inclusión, pero no completaron su participación en los estudios referidos, o declinaron su consentimiento a lo largo de su participación en los mismos.

4.3.4.3. Ámbito de estudio

Los datos se recogieron de las intervenciones realizadas en el curso 2019-2020 en el IES (Institut d'Estudis de la Salut) donde los residentes de matrona reciben su formación teórica durante sus

dos años de residencia y durante las conexiones *online* a través del mismo IES (Institut d'Estudis de la Salut) en el 2020-2021 y en el 2021-2022.

4.3.4.4. Proceso de asignación a grupos

Los estudiantes de la promoción del 2019-2020 pertenecen al brazo presencial y los de las promociones 2020-2021 y 2022 al brazo *online*.

En el brazo presencial los estudiantes fueron randomizados entre el grupo control, que recibió la clase mediante metodología clásica, y el grupo estudio, que la recibió mediante el simulador anatómico Pelvic Plus.

En el brazo *online* todos los estudiantes de la promoción 2020-2021 que fueron incluidos en el estudio se asignaron al grupo control, recibiendo una clase *online* siguiendo metodología clásica; y los de la promoción 2021-2022 se asignaron al grupo estudio, recibiendo una clase *online* basada en el modelo de simulación anatómico Pelvic Plus.

4.3.4.5. Intervención

Las intervenciones realizadas fueron las mismas descritas en el Estudio 1 y en el Estudio 2.

4.3.4.6. Variables de estudio

- **Variable principal:** incremento de conocimiento postintervención inmediato.
(Resultado segundo cuestionario (-) primer cuestionario)

- **Variables secundarias:**
 - Mantenimiento de conocimiento. (Resultado tercer cuestionario (-) primero)
 - Resultados totales de los tres cuestionarios
 - Resultados parciales de los tres cuestionarios por áreas de conocimiento (pelvis ósea, ligamentos, musculatura profunda y superficial, inervación)
 - Resultados cuestionario de satisfacción
 - Datos epidemiológicos

4.3.4.7. Métodos estadísticos

Los datos se introdujeron en una base de datos en Excel anonimizada y codificada para su análisis posterior.

Se realizó un análisis de estadística descriptiva para todas las variables. Las variables continuas se describieron mediante el número de casos válidos, media, desviación estándar (DE), mediana, percentiles 25 y 75 (P25-P75), mínimo y máximo. Por otro lado, las variables categóricas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas de cada categoría sobre el total de valores válidos (N). En caso de valores ausente se describieron su número por grupo.

Todas las tablas muestran el resultado para el global de los sujetos valorados, para cada uno de los grupos de análisis y el resultado de la prueba de hipótesis que corresponda en cada caso con el p-valor informativo de la equivalencia o no entre grupos.

Las comparaciones de las variables categóricas se realizaron utilizando el test de chi-cuadrado. En el caso de las variables continuas se empleó la prueba de la t de Student para datos independientes. Las comparaciones de las variables a nivel longitudinal se realizaron utilizando la prueba de la t de Student para datos apareados. Para todas las comparaciones se consideró un nivel de significación estadística de 0,05 bilateral.

Todos los análisis se realizarán sobre el conjunto de los datos usando toda la información disponible (ADO) con criterios de *intention to treat* (ITT) corrigiendo la información según se especifica en el documento *Data Management Plan*.

El análisis estadístico se realizó siguiendo los principios especificados en las *guidelines ICH E9* así como todas las normas de buenas prácticas clínicas.

El análisis estadístico se realizó usando el programa SAS (*Statistical Analysis System*), en su versión 9.4 o posterior sobre plataforma Windows.

5. RESULTADOS

5.1. FASE1: DISEÑO, CREACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS

5.1.1. RESULTADOS ESTUDIO 1: ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS

El 8 de octubre del 2019 realizamos la intervención. Asistieron a la clase 63 de los 66 estudiantes de primer año de matrona de Catalunya; y todos los asistentes accedieron participar en el estudio, firmando el consentimiento informado. Sin embargo, una estudiante de las que asistieron fue excluida por haber realizado previamente el grado de fisioterapia, considerándose que había recibido más formación en anatomía que sus compañeros del grado de enfermería.

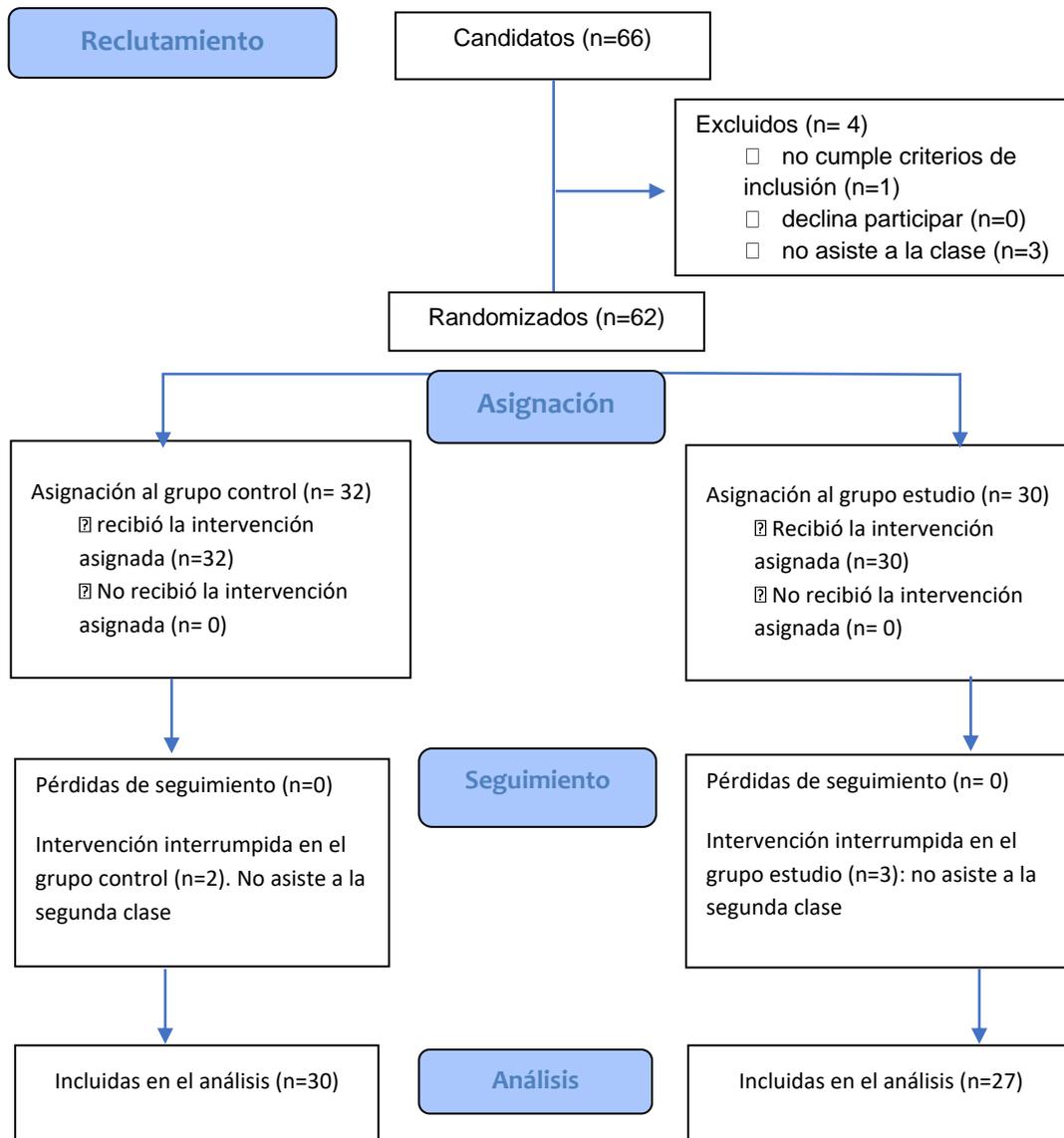
Así, el grupo se randomizó con 62 estudiantes: 32 fueron asignados al grupo control y 30 al grupo estudio. Todos ellos recibieron la intervención asignada y cumplieron los cuestionarios de epidemiología, y el primer cuestionario de conocimientos anatómicos antes de la intervención; y el segundo cuestionario de conocimientos anatómicos y el de satisfacción a la finalización de su respectiva intervención.

A las 16 semanas de la intervención, acudimos nuevamente al centro IES donde los estudiantes habían sido convocados a su clase habitual para realizar la segunda parte de la intervención, con la cumplimentación del tercer y último cuestionario de conocimientos anatómicos. A esta clase asistieron 30 de los 32 estudiantes del grupo control y 27 de los 30 del grupo estudio. Todos ellos contestaron el tercer cuestionario.

Todas las respuestas recogidas fueron válidas para el análisis de los datos por lo que, finalmente, se incluyeron en el análisis de los resultados los cuestionarios de 30 estudiantes del grupo control y los de 27 del grupo estudio.

El diagrama de flujo del estudio se muestra en la Figura 15.

Figura 15 Diagrama de flujo Estudio 1



Los datos demográficos de los dos grupos fueron homogéneos en lo que respecta a sexo, edad y experiencia laboral como enfermeras tituladas, como se muestra en las Tablas 1 y 2.

El 100% de los participantes de los dos grupos fueron mujeres, siendo la edad media de 25-26 años, con un rango de 22 años, tanto en el grupo estudio como en el grupo control, y de 38 años en el grupo estudio y de 41 años en el grupo control.

La media de años de experiencia en enfermería estaba entre 2 y 3 años, con un máximo en el grupo estudio de 12 y en el grupo control de 11 años.

Tabla 1 - Datos demográficos. Estudio 1					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p-(1)
Edad (años)	N	62	30	32	0,5299
	Media (DE)	25,95 (3,78)	26,27 (3,64)	25,66 (3,95)	
	Mediana	25,0	25,0	24,0	
	(P25; P75)	(24,0; 27,0)	(24,0; 28,0)	(23,5; 25,5)	
	(Mín.; Máx.)	(22,0; 41,0)	(22,0; 38,0)	(22,0; 41,0)	
	N missing	0	0	0	
Sexo	Total	62 (100,0%)	30 (100,0%)	32 (100,0%)	
	Mujer	62 (100,0%)	30 (100,0%)	32 (100,0%)	
<i>(1) Test de la chi cuadrado o de la t de student según el tipo de datos</i>					

Tabla 2 – Años de experiencia en enfermería. Estudio 1					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p- (1)
Años experiencia en enfermería	N	62	30	32	0,2910
	Media (DE)	2,45 (2,97)	2,87 (2,98)	2,06 (2,96)	
	Mediana	1,0	2,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 3,0)	(1,0; 4,0)	(0,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 12,0)	(0,0; 12,0)	(0,0; 11,0)	
	N missing	0	0	0	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

En la tabla 3 se muestra la comparación de los resultados de los tres exámenes intragrupos, observando mejoras significativas sólo para el grupo estudio en el examen postintervención inmediato y en el postintervención tardío comparándolos con el examen preintervención.

Tabla 3 – Comparación resultados de los exámenes intragrupos. Estudio 1	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,0110
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,0319
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,7272
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,9394
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,6823
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,4615
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

La Tabla 4 muestra la media de los resultados del Examen 1, Examen 2 y Examen 3 en ambos grupos: control y estudio. Los resultados demuestran que no hay diferencias estadísticamente significativas en el conocimiento anatómico de base mostrado en el Examen 1 entre los grupos, siendo la media en el grupo control de 6.56 ± 2.1 y en el grupo estudio 5.53 ± 2.4 .

Sin embargo, en el grupo del taller Pelvic Plus se observó una mejora significativa entre la puntuación del Examen 1 o preintervención (5.53 ± 2.4) y la puntuación del Examen 2 o post-intervención inmediato (7.10 ± 2.5 , $p=0.01$); de forma similar, se demostró mejora estadísticamente significativa en la puntuación del Examen 3 o postintervención tardío (7.04 ± 2.0) respecto al Examen 1.

En el grupo de clase estándar, o grupo control, no se demostró una mejora estadísticamente significativa entre la puntuación preintervención (6.56 ± 2.1) y la postintervención inmediata (6.59 ± 1.8 , $p=0.94$). Al comparar el Examen 1 y el Examen 3 se observa una disminución de la puntuación media (6.33 ± 2.7 , $p=0.68$).

Tabla 4 – Comparación resultados exámenes intergrupos. Estudio 1					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p- (1)
1er examen	N	62	30	32	0,0758
	Media (DE)	6,06 (2,28)	5,53 (2,40)	6,56 (2,08)	
	Mediana	6,0	5,0	7,0	
	(P25; P75)	(5,0; 7,0)	(4,0; 7,0)	(5,5; 8,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 11,0)	(0,0; 11,0)	(2,0; 10,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	62	30	32	0,3605
	Media (DE)	6,84 (2,16)	7,10 (2,47)	6,59 (1,83)	
	Mediana	7,0	7,0	6,0	
	(P25; P75)	(5,0; 8,0)	(5,0; 8,0)	(5,5; 8,0)	
	(Mín; Máx)	(2,0; 12,0)	(2,0; 12,0)	(3,0; 11,0)	
	N missing	0	0	0	
3er examen	N	57	27	30	0,2730
	Media (DE)	6,67 (2,40)	7,04 (1,99)	6,33 (2,71)	
	Mediana	7,0	7,0	6,0	
	(P25; P75)	(5,0; 8,0)	(6,0; 8,0)	(5,0; 8,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 11,0)	(2,0; 11,0)	(0,0; 11,0)	
	N missing	5	3	2	
Incremento del 1er al 2º examen	N	62	30	32	0,0320
	Media (DE)	0,77 (2,84)	1,57 (3,16)	0,03 (2,31)	
	Mediana	1,0	2,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 2,0)	(0,0; 3,0)	(-1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(-8,0; 8,0)	(-8,0; 8,0)	(-6,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
Incremento del 1er al 3er ex	N	57	27	30	0,0681
	Media (DE)	0,53 (3,46)	1,41 (3,23)	-0,27 (3,53)	
	Mediana	0,0	2,0	-0,5	
	(P25; P75)	(-2,0; 3,0)	(-1,0; 4,0)	(-3,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(-7,0; 9,0)	(-5,0; 8,0)	(-7,0; 9,0)	
	N missing	5	3	2	

(1) Test de la t de student para datos independientes

La comparación de las diferencias entre las puntuaciones del cuestionario preintervención y postintervención inmediato para los dos grupos, se muestra en la Tabla 5.

Los resultados fueron significativamente diferentes entre sí según la prueba ANOVA ($p= 0.032$). Sin embargo, las diferencias entre el cuestionario preintervención y postintervención tardía, aunque fue mayor en el grupo estudio, no demostró significancia estadística respecto al grupo control ($p= 0.068$).

Tabla 5. Mejora en las puntuaciones preinterv y postinterv inmediata. Estudio 1

Grupo	ANOVA (Diferencia de Medias)	95% IC Para medias
Gr Control	0,031	-0.801, 0.863
Gr Estudio	1,567	0.387, 2,746
<i>p</i>	0.032	

ANOVA = análisis de varianza, CI = interval de confianza

En cuanto a la satisfacción, al comparar la metodología tradicional con el taller de simulación, la prueba t-Student para variables independientes demostró mejores resultados para el grupo estudio de forma estadísticamente significativa (ver Tabla 6).

Tabla 6 – Comparación resultado encuesta de satisfacción. Estudio 1

Variable	Total	Gr estudio	Gr control	p- (1)	
Resultado encuesta de satisfacción	N	62	30	32	<0,0001
	Media (DE)	44,97 (10,51)	50,33 (7,67)	39,94 (10,41)	
	Mediana	48,0	52,0	38,5	
	(P25; P75)	(37,0; 54,0)	(44,0; 56,0)	(32,0; 48,5)	
	(Mín; Máx)	(18,0; 60,0)	(35,0; 60,0)	(18,0; 60,0)	
	N missing	0	0	0	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Cuando analizamos los resultados de conocimiento anatómico por bloques, se observa una mejora más importante a nivel de las preguntas de MUSCULATURA SUPERFICIAL (ver ablas 7 y 8) tanto en el grupo estudio como en el grupo control, siendo este incremento estadísticamente significativo en el grupo estudio entre el cuestionario preintervención y el postintervención inmediato; mientras que en el grupo control hay tendencia a la significación, pero sin alcanzarla ($p=0.051$).

Tabla 7 – Comparación resultados exámenes intergrupos [M superf]. Estudio 1					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p (1)
1er examen	N	62	30	32	0,5295
	Media (DE)	1,58 (0,97)	1,50 (0,97)	1,66 (0,97)	
	Mediana	1,5	1,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	62	30	32	0,8459
	Media (DE)	2,11 (0,79)	2,13 (0,82)	2,09 (0,78)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(2,0; 3,0)	(2,0; 3,0)	(1,5; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
3er examen	N	57	27	30	0,6239
	Media (DE)	1,91 (0,87)	1,85 (0,99)	1,97 (0,76)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	(2,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	5	3	2	
Incremento del 1er al 2º ex	N	62	30	32	0,5194
	Media (DE)	0,53 (1,18)	0,63 (1,16)	0,44 (1,22)	
Incremento del 1er al 3er ex	N	57	27	30	0,9890
	Media (DE)	0,30 (1,00)	0,30 (1,07)	0,30 (0,95)	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 8- Comparación resultados exámenes intragrupos [M superf]. Estudio 1	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,0056
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,1612
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,3162
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,0505
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,0951
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,4654
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

El segundo bloque anatómico más beneficiado por la intervención fue el de la INERVACIÓN. Se observa que los resultados postintervención inmediato del grupo estudio fueron mejores que los del grupo control, con diferencias estadísticamente significativas (ver Tablas 9 y 10).

De hecho, los resultados en el grupo control fueron peores en el 2º examen que en el primero. Sin embargo, el incremento de conocimientos no resultó significativo en ninguno de los grupos aunque en el grupo estudio se acerca a la significancia ($p= 0.0531$).

Tabla 9 – Comparación resultados exámenes intergrupos [Inervación]. Estudio 1					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p- (1)
1er examen	N	62	30	32	0,4548
	Media (DE)	1,32 (0,90)	1,23 (0,90)	1,41 (0,91)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	62	30	32	0,0340
	Media (DE)	1,50 (0,84)	1,73 (0,87)	1,28 (0,77)	
	Mediana	2,0	2,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
3er examen	N	57	27	30	0,2405
	Media (DE)	1,30 (0,89)	1,44 (0,85)	1,17 (0,91)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	5	3	2	
Incremento del 1er al 2º examen	N	62	30	32	0,0578
	Media (DE)	0,18 (1,30)	0,50 (1,36)	-0,13 (1,18)	
Incremento del 1er al 3er examen	N	57	27	30	0,2768
	Media (DE)	-0,04 (1,44)	0,19 (1,36)	-0,23 (1,50)	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 10 – Comparación resultados exámenes intragrupos [Inervación]. Estudio 1	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,0531
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,4855
Análisis postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,1698
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,5549
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,4016
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,3256
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

En el grupo estudio, las secciones HUESOS (ver Tablas 11 y 12), LIGAMENTOS (ver Tabla 13) y MUSCULATURA PROFUNDA (ver Tabla 14) demostraron una mejora en los resultados de los exámenes después de la intervención, más evidente en el segundo examen o postintervención inmediato, sin llegar a ser estadísticamente significativos.

Llama la atención que la sección HUESOS presenta una buena retención de conocimientos a largo plazo, que se manifiesta en un incremento entre el examen 1 y 3, acercándose a la significancia estadística establecida ($p=0,054$) (ver Tabla 11).

Sin embargo, el grupo control no mejora sus conocimientos en estas secciones, incluso los empeora, tanto en el 2º examen, o postintervención inmediato, como en el 3er examen, o post-intervención tardío, como se demuestra en las Tablas 11, 12, 13 y 14.

Tabla 11 – Comparación resultados exámenes intragrupos [Huesos]. Estudio 1	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,7516
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,0537
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,2297
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,6198
Examen preintervención vs postintervención tardío	1,0000
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,8012
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

Tabla 12 – Comparación resultados exámenes intergrupos [Huesos]. Estudio 1					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p (1)
1er examen	N	62	30	32	0,3740
	Media (DE)	0,98 (0,71)	0,90 (0,76)	1,06 (0,67)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(1,0; 1,5)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	62	30	32	0,9922
	Media (DE)	0,97 (0,83)	0,97 (0,81)	0,97 (0,86)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
3er examen	N	57	27	30	0,2418
	Media (DE)	1,16 (0,84)	1,30 (0,72)	1,03 (0,93)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	5	3	2	
Incremento del 1er al 2º examen	N	62	30	32	0,5682
	Media (DE)	-0,02 (1,09)	0,07 (1,14)	-0,09 (1,06)	
Incremento del 1er al 3er examen	N	57	27	30	0,1554
	Media (DE)	0,19 (1,08)	0,41 (1,05)	0,00 (1,08)	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Tabla 13 – Comparación resultados exámenes intergrupos [Ligamentos]. Estudio 1					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p (1)
1er examen	N	62	30	32	0,0969
	Media (DE)	0,74 (0,65)	0,60 (0,62)	0,88 (0,66)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	62	30	32	0,9425
	Media (DE)	0,81 (0,67)	0,80 (0,61)	0,81 (0,74)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
3er examen	N	57	27	30	0,4582
	Media (DE)	0,74 (0,74)	0,81 (0,68)	0,67 (0,80)	
	Mediana	1,0	1,0	0,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	
	N missing	5	3	2	
Incremento del 1er al 2º ex	N	62	30	32	0,3162
	Media (DE)	0,06 (1,02)	0,20 (0,96)	-0,06 (1,08)	
Incremento del 1er al 3er ex	N	57	27	30	0,1283
	Media (DE)	-0,02 (1,13)	0,22 (1,05)	-0,23 (1,17)	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Tabla 14 – Comparación resultados exámenes intergrupos [M. profunda]. Estudio 1					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p (1)
1er examen	N	62	30	32	0,3065
	Media (DE)	1,44 (1,00)	1,30 (1,06)	1,56 (0,95)	
	Mediana	2,0	1,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	62	30	32	0,9053
	Media (DE)	1,45 (0,95)	1,47 (1,01)	1,44 (0,91)	
	Mediana	2,0	2,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
3er examen	N	57	27	30	0,5944
	Media (DE)	1,56 (0,91)	1,63 (0,84)	1,50 (0,97)	
	Mediana	1,0	1,0	1,5	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	5	3	2	
Incremento del 1er al 2º examen	N	62	30	32	0,3620
	Media (DE)	0,02 (1,25)	0,17 (1,44)	-0,13 (1,04)	
Incremento del 1er al 3er ex	N	57	27	30	0,2539
	Media (DE)	0,09 (1,30)	0,30 (1,30)	-0,10 (1,30)	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

5.2. FASE 2: DISEÑO, CREACIÓN Y VALIDACIÓN DEL FORMATO *ONLINE* DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS

5.2.1. RESULTADOS ESTUDIO 2: ESTUDIO DE VALIDACIÓN DEL FORMATO *ONLINE* DEL MODELO DE SIMULACIÓN PELVIC PLUS

Como hemos explicado anteriormente, una semana antes de la intervención, nos presentamos a las residentes de matrona de primer año de la promoción del 2020-2021 en una conexión *online* a través del IES (Institut Educación de la Salut). Se informó a los candidatos del estudio y se les envió un documento informativo a través del IES, con el mismo objetivo facilitándoles un enlace que permitía primero aceptar la participación en el estudio, a modo de consentimiento informado, y segundo, cumplimentar el cuestionario epidemiológico.

Se recibieron 65 respuestas de los 68 estudiantes de primer año de matrona de Catalunya de esta promoción, que aceptaban participar en el estudio.

Seis de ellos afirmaron haber recibido clases de anatomía previamente, por lo que se les envió un segundo e-mail solicitando más información sobre dichos cursos y duración. Cuatro de ellos reconocieron que se trataba de un error y que no habían realizado ningún curso sobre este tema previamente. Dos se ratificaron en su respuesta y, por lo tanto, fueron excluidos del estudio. Además, un estudiante había realizado su trabajo de grado sobre anatomía pélvica por lo que también fue excluido del estudio.

Una vez recibida la aceptación para participar en el estudio, se facilitó a los 62 estudiantes un nuevo enlace para cumplimentar el primer cuestionario anatómico antes de la intervención.

El 17 de noviembre del 2020 realizamos la intervención del grupo control. Su duración fue de media hora. Se conectaron a la clase 61 de los 62 estudiantes incluidos en el estudio. Una estudiante que había accedido a participar no se conectó a la clase por motivos personales y no realizó el segundo cuestionario. Sin embargo, no se excluyó del estudio porque visualizó el contenido de la clase una semana más tarde y realizó el cuestionario postintervención tardío.

De esta forma se incluyeron en el grupo control un total de 62 estudiantes. 61 de ellos habían recibido la intervención el 17 de noviembre del 2020 mientras que el número 62 visualizó el video de la sesión una semana más tarde.

Se permitió a los estudiantes acceso libre al contenido de la clase para su posterior visualización mediante un enlace de la misma plataforma. Dicho enlace se habilitó 72h después de la intervención.

Al final de la intervención se envió un tercer enlace con el segundo cuestionario anatómico, o cuestionario postintervención precoz, y el cuestionario de satisfacción sobre la clase recibida a los 61 alumnos que habían participado. Dicho enlace se inhabilitó a las 72h cuando se permitió el acceso a los estudiantes al material de la clase para su posterior visualización.

A las 16 semanas de la intervención, se envió un nuevo enlace con el tercer cuestionario anatómico. Este cuestionario fue cumplimentado por 47 alumnos.

Todas las respuestas recogidas fueron válidas para el análisis de los datos.

En el 2021 se realizó la segunda intervención, la del grupo estudio. Una semana antes se envió a los residentes de matrona de primer año de la promoción del 2021-2022 de Catalunya un documento informativo a través del IES con los datos del estudio, finalidad y e-mails de contacto con el investigador principal para pedir su colaboración, facilitándoles el enlace que permitía aceptar la participación en el estudio y rellenar el cuestionario epidemiológico

En esta ocasión se recibieron 53 respuestas de aceptación en el estudio, de los 68 residentes totales consultados.

De los 53 residentes que aceptaron participar, 3 alumnos afirmaron haber realizado su trabajo de grado sobre anatomía pélvica y 9 haber asistido a cursos del mismo tema por lo que se enviaron e-mails a todos ellos pidiéndoles más información sobre sus trabajos de grado y cursos realizados.

De los 3 alumnos que habían contestado haber realizado trabajos de grado en relación con el tema, uno se ratificó y los otros dos manifestaron haber cometido un error al contestar el formulario.

Del mismo modo, de los 9 alumnos que habían contestado afirmativamente al apartado de haber asistido a cursos de anatomía pélvica, 5 reconocieron haber cometido un error en su respuesta y negaron haber realizado ningún curso de este tipo; de los 4 restantes, dos no contestaron y 2 confirmaron su respuesta por lo que los 4 fueron excluidos del estudio. Así se excluyeron 5 alumnos del estudio.

Una vez recibida la aceptación en la participación del estudio, se facilitó el enlace a los 48 estudiantes incluidos, para que cumplimentaran el primer cuestionario anatómico antes de la intervención.

El 16 de noviembre del 2021 se realizó la intervención del grupo estudio. Su duración fue de media hora. Se conectaron a la clase los 48 estudiantes, aunque dos de ellos no habían cumplimentado el primer cuestionario anatómico: uno por problemas familiares y otro por causa desconocida.

Por lo tanto, se incluyeron en el grupo estudio un total de 46 estudiantes.

Se permitió a los estudiantes acceso libre al contenido de la clase y a los videos sobre el modelo de simulación para su posterior visualización mediante un enlace de la misma plataforma. Dicho enlace se habilitó 72h después de la intervención.

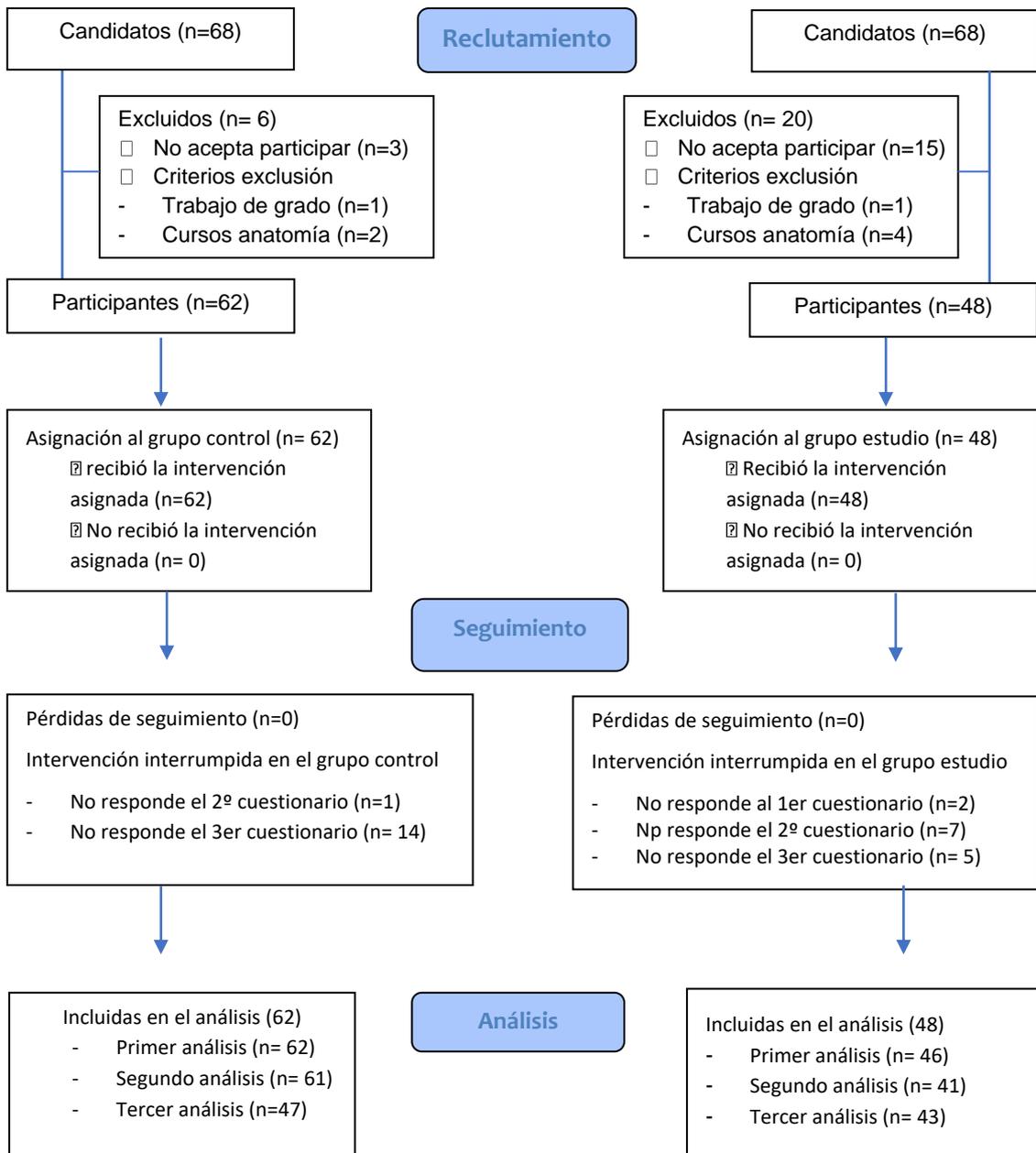
Al final de la intervención se envió un tercer enlace con el segundo cuestionario anatómico, o cuestionario postintervención precoz, y el cuestionario de satisfacción sobre la clase recibida a los 48 alumnos que habían participado en el estudio. Dicho enlace se inhabilitó a las 72h cuando se permitió el acceso a los estudiantes al material de la clase para su posterior visualización.

A las 16 semanas de la intervención, se envió un nuevo enlace con el tercer cuestionario anatómico. Este cuestionario fue cumplimentado por 43 alumnos.

Todas las respuestas recogidas fueron válidas para el análisis de los datos por lo que, finalmente, se incluyeron en el análisis de los resultados los cuestionarios de 110 estudiantes, 62 del grupo control y los 48 del grupo estudio.

El diagrama de flujo del estudio se muestra en la Figura 16.

Figura 16 Diagrama de flujo Estudio 2



Los datos demográficos de los dos grupos fueron homogéneos respecto a sexo, edad y experiencia laboral como enfermeras tituladas, como se observa en las Tablas 15 y 16.

El 97.9% de los participantes fueron mujeres en el grupo estudio y 96.8% en el grupo control. La edad media de los estudiantes era de 25-26 años, siendo la participante más joven de 22 años, tanto en el grupo estudio como en el grupo control, y la de más edad, de 41 años en el grupo estudio y de 36 años en el control.

La media de años de experiencia en enfermería era de 2 y 3 años, con un máximo en el grupo estudio de 21 años y en el grupo control de 14 años.

Tabla 15 - Datos demográficos. Estudio 2					
Variable		Total	Grupo estudio	Grupo control	p (1)
Edad (años)	N	110	48	62	0,9889
	Media (DE)	25,46 (3,49)	25,46 (4,06)	25,47 (3,01)	
	Mediana	25,0	24,0	25,0	
	(P25; P75)	(23,0; 26,0)	(23,0; 26,0)	(23,0; 26,0)	
	(Mín; Máx)	(22,0; 41,0)	(22,0; 41,0)	(22,0; 36,0)	
	N missing	0	0	0	
Sexo	Total	110 (100,0%)	48 (100,0%)	62 (100,0%)	0,7152
	Hombre	3 (2,7%)	1 (2,1%)	2 (3,2%)	
	Mujer	107 (97,3%)	47 (97,9%)	60 (96,8%)	
<i>(1) Test de la Chi cuadrado o de la t de Student según el tipo de datos</i>					

Tabla 16 - Años de experiencia en enfermería. Estudio 2					
Variable		Total	Grupo estudio	Grupo control	p (1)
Años de experiencia	N	110	48	62	0,6834
	Media (DE)	2,65 (3,27)	2,50 (3,75)	2,76 (2,87)	
	Mediana	2,0	1,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 21,0)	(0,0; 21,0)	(0,0; 14,0)	
	N missing	0	0	0	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

La Tabla 17 muestra la media de los resultados del Examen 1, del Examen 2 y del Examen 3 en ambos grupos, control y estudio. No se observan diferencias en el conocimiento anatómico de base mostrado en el Examen 1 entre los grupos, siendo la media en el grupo control de 6.69 ± 2.62 y en el grupo estudio 6.15 ± 2.78 .

Tabla 17 – Comparación resultados exámenes intergrupos. Estudio 2					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p-(1)
1er examen	N	108	46	62	0,3034
	Media (DE)	6,46 (2,69)	6,15 (2,78)	6,69 (2,62)	
	Mediana	6,0	5,5	7,0	
	(P25; P75)	(4,0; 9,0)	(4,0; 8,0)	(4,0; 9,0)	
	(Mín; Máx)	(1,0; 13,0)	(1,0; 13,0)	(2,0; 13,0)	
	N missing	2	2	0	
2º examen	N	102	41	61	0,9203
	Media (DE)	7,58 (2,57)	7,61 (2,74)	7,56 (2,48)	
	Mediana	7,0	8,0	7,0	
	(P25; P75)	(6,0; 9,0)	(6,0; 9,0)	(6,0; 9,0)	
	(Mín; Máx)	(2,0; 14,0)	(2,0; 13,0)	(2,0; 14,0)	
	N missing	8	7	1	
3r examen	N	90	43	47	0,6433
	Media (DE)	7,32 (2,65)	7,19 (2,74)	7,45 (2,59)	
	Mediana	7,0	7,0	7,0	
	(P25; P75)	(6,0; 9,0)	(5,0; 9,0)	(6,0; 9,0)	
	(Mín; Máx)	(2,0; 14,0)	(2,0; 14,0)	(3,0; 14,0)	
	N missing	20	5	15	
Incremento del 1r al 2º examen	N	101	40	61	0,5222
	Media (DE)	0,98 (3,41)	1,25 (3,81)	0,80 (3,13)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 3,0)	(-1,0; 4,0)	(-1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(-8,0; 10,0)	(-8,0; 8,0)	(-4,0; 10,0)	
	N missing	9	8	1	
Incremento del 1er al 3r examen	N	88	41	47	0,5095
	Media (DE)	0,86 (4,05)	1,17 (4,19)	0,60 (3,95)	
	Mediana	0,5	2,0	0,0	
	(P25; P75)	(-2,5; 4,0)	(-2,0; 4,0)	(-3,0; 4,0)	
	(Mín; Máx)	(-8,0; 10,0)	(-8,0; 9,0)	(-7,0; 10,0)	
	N missing	22	7	15	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Se compararon las puntuaciones medias de los diferentes exámenes dentro de cada grupo (ver Tabla 18). En el grupo del taller Pelvic Plus, se observó una mejora significativa entre la

puntuación del Examen 1, o preintervención (6.15 ± 2.78), y la puntuación del Examen 2, o post-intervención inmediato (7.61 ± 2.74 , $p= 0.0449$). Sin embargo, la mejora en la puntuación del Examen 3, o postintervención tardío (7.19 ± 2.74), con respecto al Examen 1, no fue estadísticamente significativa ($p= 0,0811$).

En el grupo de clase estándar, o grupo control, también hubo una mejora significativa entre la puntuación preintervención (6.69 ± 2.62) y la postintervención inmediata (7.56 ± 2.48 , $p=0.0499$). Pero al comparar el Examen 1 con el Examen 3, hubo aumento de conocimiento, pero sin significación estadística (7.45 ± 2.59 , $p= 0.31$).

Tabla 18- Comparación incremento resultado exámenes intragrupos. Estudio 2	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,0449
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,0811
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,7332
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,0499
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,3064
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,6781
<i>(1) Test de la t de student para datos apareados</i>	

En cuanto a la satisfacción, al comparar la metodología tradicional con el taller de simulación *on line*, la prueba t-Student para variables independientes no muestra diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (ver Tabla 19).

Tabla 19 – Comparación resultado encuesta de satisfacción. Estudio 2					
Variable		Total	Grupo estudio	Grupo control	p (1)
Resultado encuesta de satisfacción	N	107	45	62	0,6547
	Media (DE)	43,79 (7,97)	43,38 (8,54)	44,08 (7,59)	
	Mediana	44,0	46,0	44,0	
	(P25; P75)	(38,0; 49,0)	(38,0; 50,0)	(38,0; 49,0)	
	(Mín; Máx)	(25,0; 60,0)	(26,0; 58,0)	(25,0; 60,0)	
	N missing	3	3	0	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Cuando analizamos los resultados por bloques de conocimiento anatómico, el que registra una mejora más importante, en el grupo estudio, es MUSCULATURA PROFUNDA (ver Tablas 20 y 21), siendo este incremento estadísticamente significativo entre el cuestionario preintervención y el postintervención inmediato, no siendo así entre el cuestionario preintervención y el postintervención tardío.

Además, el incremento en el conocimiento de este bloque es significativamente mayor en el grupo estudio comparado con el grupo control.

Tabla 20 – Comparación resultados exámenes intergrupos [M profunda]. Estudio 2					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p (1)
1er examen	N	108	46	62	0,0628
	Media (DE)	1,50 (0,94)	1,30 (0,81)	1,65 (1,01)	
	Mediana	1,5	1,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	2	0	
2o examen	N	102	41	61	0,3100
	Media (DE)	1,75 (0,80)	1,85 (0,85)	1,69 (0,76)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	8	7	1	
3er examen	N	91	44	47	0,3880
	Media (DE)	1,66 (0,97)	1,57 (0,93)	1,74 (1,01)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 3,0)	
	N missing	19	4	15	
Incremento del 1er al 2º examen	N	101	40	61	0,0321
	Media (DE)	0,22 (1,17)	0,53 (1,09)	0,02 (1,19)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(0,0; 1,5)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-2,0; 2,0)	(-1,0; 2,0)	(-2,0; 2,0)	
	N missing	9	8	1	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Tabla 21 – Comparación resultados exámenes intragrupos [M profunda]. Estudio 2	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,0040
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,1399
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,3159
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,9147
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,6635
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,8998
<i>(1) Test de la t de student para datos apareados</i>	

En el grupo control, el bloque que presenta mayor mejoría en el conocimiento anatómico es MUSCULATURA SUPERFICIAL, con diferencias significativas entre el resultado preintervención y postintervención inmediato, que no se mantienen en el examen postintervención tardía (ver Tablas 22 y 23).

El incremento de conocimiento en el grupo estudio en este bloque no es significativo (ver Tabla 22). Si comparamos el incremento de conocimiento entre el grupo estudio y el control tampoco observamos significancia estadística (ver Tabla 22).

Tabla 22 – Comparación resultados exámenes intragrupos [M superf]. Estudio 2	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,3465
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,1715
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	1,0000
Gr control	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0001
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,1654
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,1323
<i>(1) Test de la t de student para datos apareados</i>	

Tabla 23- Comparación resultados exámenes intergrupos [M superf]. Estudio 2					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p (1)
1er examen	N	108	46	62	0,9463
	Media (DE)	1,67 (0,96)	1,67 (1,01)	1,66 (0,92)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 3,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	2	0	
2º examen	N	102	41	61	0,0606
	Media (DE)	2,13 (0,89)	1,93 (0,98)	2,26 (0,79)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(2,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	(2,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	8	7	1	
3er examen	N	91	44	47	0,3004
	Media (DE)	1,95 (0,92)	1,84 (0,91)	2,04 (0,93)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	(2,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	19	4	15	
Incremento del 1º al 2º examen	N	101	40	61	0,1526
	Media (DE)	0,46 (1,31)	0,23 (1,49)	0,61 (1,16)	
	Mediana	1,0	0,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	9	8	1	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

No existen diferencias significativas en el incremento de conocimiento en ningún otro bloque anatómico, ni para el grupo estudio ni para el grupo control para la formación *online*, como se observa en los otros apartados: HUESOS (ver Tablas 24, 25), LIGAMENTOS (ver Tablas 26, 27 y 28) e INERVACIÓN (ver Tablas 29 y 30).

Sin embargo, ambos grupos incrementaron sus conocimientos en todas las secciones inmediatamente después de realizar la intervención, aunque no significativamente, con excepción del apartado INERVACIÓN, en el que el resultado del examen postintervención

inmediato en el grupo control es incluso menor que el resultado del primer examen, sin ser esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 24 – Comparación resultados exámenes intergrupos [Huesos]. Estudio 2					
Variable		Total	Grupo estudio	Grupo control	p- (1)
1er examen	N	108	46	62	0,9284
	Media (DE)	1,14 (0,84)	1,13 (0,88)	1,15 (0,81)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	2	0	
2º examen	N	102	41	61	0,2509
	Media (DE)	1,36 (0,85)	1,24 (0,86)	1,44 (0,85)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	8	7	1	
3er examen	N	91	44	47	0,7081
	Media (DE)	1,33 (0,83)	1,36 (0,89)	1,30 (0,78)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	19	4	15	
Incremento del 1er al 2º examen	N	101	40	61	0,3495
	Media (DE)	0,20 (1,28)	0,05 (1,20)	0,30 (1,33)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	9	8	1	
Incremento del 1er al 3er examen	N	89	42	47	0,6748
	Media (DE)	0,22 (1,29)	0,29 (1,37)	0,17 (1,22)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	
	N missing	21	6	15	
<i>(1) Test de la t de student para datos independientes</i>					

Tabla 25 – Comparación resultados exámenes intragrupos [Huesos]. Estudio 2	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,7931
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,1829
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,3606
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,0891
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,3444
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,2149
<i>(1) Test de la t de student para datos apareados</i>	

Tabla 26 – Comparación resultados exámenes intergrupos [Ligamentos]. Estudio 2					
Variable		Total	Gr estudio	Grupo control	p- (1)
1er examen	N	108	46	62	0,9815
	Media (DE)	0,82 (0,77)	0,83 (0,68)	0,82 (0,84)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	2	0	
2º examen	N	102	41	61	0,1390
	Media (DE)	0,96 (0,90)	1,12 (0,81)	0,85 (0,95)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(1,0; 2,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	8	7	1	
3er examen	N	91	44	47	0,6559
	Media (DE)	0,82 (0,81)	0,86 (0,82)	0,79 (0,81)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	19	4	15	
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>					

Tabla 27 – Comparación resultados exámenes intragrupos [Ligamentos]. Estudio 2	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,1512
Examen preintervención vs postintervención tardío	1,0000
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,2698
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,9232
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,6845
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,9029
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

Tabla 28 – Comparación incremento resultados intergrupos [Ligamentos]. Estudio 2					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p- (1)
Incremento del 1er al 2º examen	N	101	40	61	0,3540
	Media (DE)	0,11 (1,23)	0,25 (1,08)	0,02 (1,32)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(-0,5; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-2,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	
	N missing	9	8	1	
Incremento del 1er al 3er examen	N	89	42	47	0,7575
	Media (DE)	-0,04 (1,29)	0,00 (1,13)	-0,09 (1,43)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	21	6	15	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 29 – Comparación resultados exámenes intergrupos [Inervación]. Estudio 2					
Variable		Total	Gr estudio	Gr control	p-(1)
1er examen	N	108	46	62	0,2992
	Media (DE)	1,33 (1,00)	1,22 (0,96)	1,42 (1,02)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	2	0	
2º examen	N	102	41	61	0,5030
	Media (DE)	1,37 (1,12)	1,46 (1,12)	1,31 (1,12)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	8	7	1	
3er examen	N	91	44	47	0,3747
	Media (DE)	1,48 (1,00)	1,39 (1,02)	1,57 (0,99)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	19	4	15	
Incremento del 1er al 2º examen	N	101	40	61	0,2565
	Media (DE)	0,00 (1,43)	0,20 (1,54)	-0,13 (1,35)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	9	8	1	
Incremento del 1er al 3er ex	N	89	42	47	0,8118
	Media (DE)	0,13 (1,47)	0,10 (1,38)	0,17 (1,56)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 2,0)	(-2,0; 3,0)	
	N missing	21	6	15	

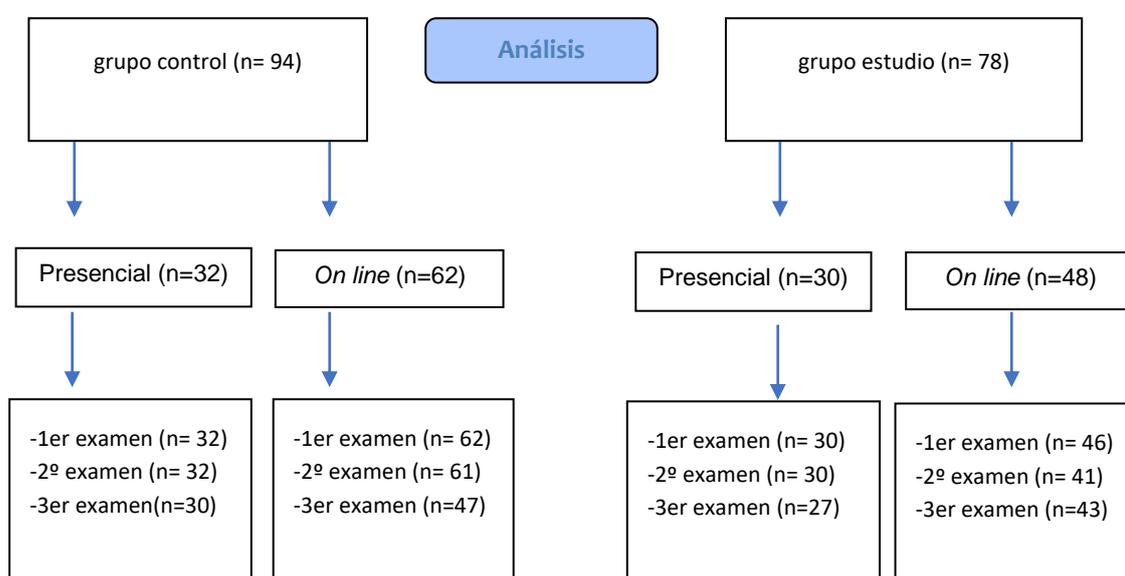
(1) Test de la t de Student para datos independientes

Tabla 30- Comparación resultados de los exámenes intragrupos [Inervación]. Estudio 2	
Variable	p-valor (1)
Gr estudio	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,4162
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,6561
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,5357
Gr control	
Examen preintervención vs postintervención inmediato	0,4502
Examen preintervención vs postintervención tardío	0,4596
Examen postintervención inmediato vs postintervención tardío	0,1991
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

5.2.2. RESULTADOS ESTUDIO 3: APRENDIZAJE DE ANATOMÍA PÉLVICA PRESENCIAL VS METODOLOGÍA ONLINE

Se incluyeron en el análisis de los resultados los cuestionarios de 172 estudiantes, 94 del grupo control, de los cuales 32 pertenecen a formación presencial y 62 a formación online y 78 del grupo estudio, entre los que figuran 30 de formación presencial y 48 de formación online (ver Figura 27).

Figura 27: Diagrama de flujo Estudio 3



Se analizaron los resultados de los subgrupos enseñanza presencial y enseñanza *online*, tanto en el grupo control como en el grupo estudio.

5.2.2.1. Datos demográficos en el grupo control

En el grupo control, o de metodología clásica, los datos demográficos de los dos subgrupos fueron homogéneos en lo que respecta a sexo, edad y experiencia laboral como enfermeras tituladas, como se observa en las Tablas 31 y 32.

El 100% de los participantes en ambos subgrupos fueron mujeres. La edad media de los estudiantes era de 25-26 años, siendo la participante más joven de 22 años, tanto en el subgrupo

presencial como en el subgrupo *online*, y la de mayor edad, de 41 años en el subgrupo presencial y de 36 años en el *online*.

La media de años de experiencia en enfermería era de 2 a 3 años, con un máximo en el subgrupo presencial de 11 años y de 14 años en el subgrupo *online*.

Tabla 31: Datos demográficos (GRUPO CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p-valor (1)
Edad (años)	N	94	32	62	0,7968
	Media (DE)	25,53 (3,34)	25,66 (3,95)	25,47 (3,01)	
	Mediana	25,0	24,0	25,0	
	(P25; P75)	(23,0; 26,0)	(23,5; 25,5)	(23,0; 26,0)	
	(Mín; Máx)	(22,0; 41,0)	(22,0; 41,0)	(22,0; 36,0)	
	N missing	0	0	0	
Sexo	Total	94 (100,0%)	32 (100,0%)	62 (100,0%)	0,3044
	Hombre	2 (2,1%)		2 (3,2%)	
	Mujer	92 (97,9%)	32 (100,0%)	60 (96,8%)	
<i>(1) Test de la Chi cuadrado o de la t de Student según el tipo de datos</i>					

Tabla 32: Años de experiencia en enfermería (GRUPO CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p-valor (1)
Años experiencia en enfermería	N	94	32	62	0,2738
	Media (DE)	2,52 (2,91)	2,06 (2,96)	2,76 (2,87)	
	Mediana	2,0	1,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 3,0)	(0,0; 2,0)	(1,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 14,0)	(0,0; 11,0)	(0,0; 14,0)	
	N missing	0	0	0	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

5.2.2.2. Datos demográficos en el grupo estudio

En el grupo estudio que utilizó la metodología Pelvic Plus, tanto de forma presencial como de forma *on line*, los resultados son similares.

Los datos demográficos de los dos subgrupos, *online* y presencial, fueron homogéneos en lo que respecta a sexo, edad y experiencia laboral como enfermeras tituladas, como se observa en las Tablas 33 y 34.

El 100% de los participantes en el subgrupo presencial fueron mujeres y el 97.9% en el subgrupo *online*. La edad media de los estudiantes era de 25-26 años en el subgrupo *online* y de 26-27 años en el subgrupo presencial, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos; la participante más joven tenía 22 años en ambos subgrupos, siendo la de mayor edad en el subgrupo presencial la que tenía 38 años, y 41 años en el grupo *online*.

La media de experiencia en enfermería era de 2 a 3 años, con un máximo en el subgrupo presencial de 12 años y en el subgrupo *online* de 21 años.

Tabla 33 - Datos demográficos (GRUPO ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p(1)
Edad (años)	N	78	30	48	0,3764
	Media (DE)	25,77 (3,90)	26,27 (3,64)	25,46 (4,06)	
	Mediana	24,5	25,0	24,0	
	(P25; P75)	(23,0; 27,0)	(24,0; 28,0)	(23,0; 26,0)	
	(Mín; Máx)	(22,0; 41,0)	(22,0; 38,0)	(22,0; 41,0)	
	N missing	0	0	0	
Sexo	Total	78 (100,0%)	30 (100,0%)	48 (100,0%)	0,4262
	Hombre	1 (1,3%)		1 (2,1%)	
	Mujer	77 (98,7%)	30 (100,0%)	47 (97,9%)	

(1) Test de la Chi cuadrado o de la t de Student según el tipo de datos

Tabla 34 - Años de experiencia en enfermería (GRUPO ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p-valor (1)
Años experiencia en enfermería	N	78	30	48	0,6515
	Media (DE)	2,64 (3,46)	2,87 (2,98)	2,50 (3,75)	
	Mediana	1,0	2,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 4,0)	(1,0; 4,0)	(0,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 21,0)	(0,0; 12,0)	(0,0; 21,0)	
	N missing	0	0	0	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

5.2.2.3. Resultados globales GRUPO CONTROL

Al analizar los incrementos de conocimiento (ver Tabla 35) observamos que el grupo de metodología clásica ha mejorado en sus conocimientos solo en el grupo *online* y solo en el examen realizado postintervención inmediata. También el realizado al cabo de 4 meses muestra mejora en la media respecto al examen inicial pero sólo en el subgrupo *online*, pero sin objetivar en este caso significancia, por lo que no podemos concluir que los estudiantes hayan retenido lo aprendido.

La Tabla 36 muestra la media de los resultados del Examen 1, del Examen 2 y de Examen 3 en el grupo control.

No se observaron diferencias en el conocimiento anatómico de base en el Examen 1 entre los subgrupos, ni en los exámenes postintervención inmediata ni tardía; sin embargo, el resultado del segundo examen tiene tendencia a la significancia en el grupo *online*. Es decir, la puntuación del segundo cuestionario, o cuestionario post intervención inmediata, es superior en el grupo *online* comparado con el grupo presencial en metodología clásica, con resultados que se aproximan a la significancia ($p= 0.0559$).

Tabla 35 – Comparación resultados intragrupos (GRUPO CONTROL) Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,9394
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,6823
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,4615
Intervención <i>online</i>	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0499
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,3064
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,6781
<i>(1) Test de la t de student para datos apareados</i>	

Tabla 36 – Comparación resultados intergrupos (GRUPO CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p-valor (1)
1er examen	N	94	32	62	0,8066
	Media (DE)	6,65 (2,44)	6,56 (2,08)	6,69 (2,62)	
	Mediana	7,0	7,0	7,0	
	(P25; P75)	(5,0; 9,0)	(5,5; 8,0)	(4,0; 9,0)	
	(Mín; Máx)	(2,0; 13,0)	(2,0; 10,0)	(2,0; 13,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	93	32	61	0,0559
	Media (DE)	7,23 (2,31)	6,59 (1,83)	7,56 (2,48)	
	Mediana	7,0	6,0	7,0	
	(P25; P75)	(6,0; 9,0)	(5,5; 8,0)	(6,0; 9,0)	
	(Mín; Máx)	(2,0; 14,0)	(3,0; 11,0)	(2,0; 14,0)	
	N missing	1	0	1	
3er examen	N	77	30	47	0,0744
	Media (DE)	7,01 (2,67)	6,33 (2,71)	7,45 (2,59)	
	Mediana	7,0	6,0	7,0	
	(P25; P75)	(5,0; 9,0)	(5,0; 8,0)	(6,0; 9,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 14,0)	(0,0; 11,0)	(3,0; 14,0)	
	N missing	17	2	15	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

5.2.2.4. Resultados globales GRUPO ESTUDIO (Pelvic Plus)

La Tabla 37 muestra los resultados de los tres exámenes en el grupo estudio, tanto para el subgrupo presencial como para el *online*, sin objetivar diferencias estadísticamente significativas en el conocimiento anatómico basal entre los subgrupos, y tampoco en el conocimiento postintervención inmediata y tardía.

Tabla 37 – Comparación resultados intergrupos (GRUPO ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p-valor (1)
1er examen	N	76	30	46	0,3210
	Media (DE)	5,91 (2,64)	5,53 (2,40)	6,15 (2,78)	
	Mediana	5,0	5,0	5,5	
	(P25; P75)	(4,0; 7,5)	(4,0; 7,0)	(4,0; 8,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 13,0)	(0,0; 11,0)	(1,0; 13,0)	
	N missing	2	0	2	
2º examen	N	71	30	41	0,4222
	Media (DE)	7,39 (2,62)	7,10 (2,47)	7,61 (2,74)	
	Mediana	7,0	7,0	8,0	
	(P25; P75)	(5,0; 9,0)	(5,0; 8,0)	(6,0; 9,0)	
	(Mín; Máx)	(2,0; 13,0)	(2,0; 12,0)	(2,0; 13,0)	
	N missing	7	0	7	
3er examen	N	70	27	43	0,8073
	Media (DE)	7,13 (2,46)	7,04 (1,99)	7,19 (2,74)	
	Mediana	7,0	7,0	7,0	
	(P25; P75)	(6,0; 9,0)	(6,0; 8,0)	(5,0; 9,0)	
	(Mín; Máx)	(2,0; 14,0)	(2,0; 11,0)	(2,0; 14,0)	
	N missing	8	3	5	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Al analizar los incrementos de conocimiento en el grupo de metodología basada en la pelvis de simulación o grupo estudio (ver Tabla 8), observamos que los estudiantes mejoran sus resultados postintervención inmediata, tanto en el subgrupo *online* como en el presencial, pero solo el subgrupo presencial mantiene este incremento de conocimiento de forma significativa después de 4 meses.

Tabla 38 – Comparación resultados intragrupo (GRUPO ESTUDIO). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0110
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,0319
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,7272
Intervención online	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0449
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,0811
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,7332
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

5.2.2.5. Satisfacción en el grupo control

En cuanto al grado de satisfacción, en el grupo control, o de metodología clásica, la prueba t de Student para variables independientes mostró diferencias estadísticamente significativas a favor del subgrupo *online* (ver Tabla 39).

Tabla 39 – Comparación resultados encuesta de satisfacción (GR CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p-valor (1)
Resultado encuesta de satisfacción	N	94	32	62	0,0302
	Media (DE)	42,67 (8,82)	39,94 (10,41)	44,08 (7,59)	
	Mediana	43,5	38,5	44,0	
	(P25; P75)	(36,0; 49,0)	(32,0; 48,5)	(38,0; 49,0)	
	(Mín; Máx)	(18,0; 60,0)	(18,0; 60,0)	(25,0; 60,0)	
	N missing	0	0	0	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

5.2.2.6. Satisfacción en el grupo estudio

Mientras que el grupo estudio, o de metodología basada en el modelo de simulación Pelvic Plus, se demostraron diferencias estadísticamente significativas a favor del subgrupo presencial (ver Tabla 40).

Tabla 40 – Comparación resultados encuesta de satisfacción (GR ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p-valor (1)
Resultado encuesta de satisfacción	N	75	30	45	0,0006
	Media (DE)	46,16 (8,84)	50,33 (7,67)	43,38 (8,54)	
	Mediana	48,0	52,0	46,0	
	(P25; P75)	(40,0; 53,0)	(44,0; 56,0)	(38,0; 50,0)	
	(Mín; Máx)	(26,0; 60,0)	(35,0; 60,0)	(26,0; 58,0)	
	N missing	3	0	3	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

A continuación analizaremos las mejoras de conocimiento para cada sección anatómica, por grupos y subgrupos.

5.2.2.7. Grupo Estudio (Pelvic Plus presencial vs Pelvic Plus *on line*)

El **subgrupo presencial** del grupo estudio presentó incrementos de conocimientos significativos en MUSCULATURA SUPERFICIAL (ver Tablas 41 y 42) acercándose a la significancia estadística en su incremento de conocimientos postintervención inmediata para la sección INERVACIÓN ($p=0.0058$) (ver Tablas 43, 44 y 45) y postintervención tardía para la sección HUESOS ($p=0,054$) (ver Tablas 46 y 47).

En contraposición, el **subgrupo online** solo incrementó significativamente sus conocimientos postintervención inmediato en la sección MUSCULATURA PROFUNDA (ver Tablas 48, 49 Y 50).

Tabla 41 – Comparación resultados intragrupo [M superf] (GR ESTUDIO). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0056
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,1612
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,3162
Intervención <i>online</i>	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,3465
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,1715
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	1,0000
<i>(1) Test de la t de student para datos apareados</i>	

Tabla 42- Comparación resultados intergrupo [M superficial] (GR ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p-valor (1)
1er examen	N	76	30	46	0,4598
	Media (DE)	1,61 (0,99)	1,50 (0,97)	1,67 (1,01)	
	Mediana	1,5	1,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	0	2	
2º examen	N	71	30	41	0,3528
	Media (DE)	2,01 (0,92)	2,13 (0,82)	1,93 (0,98)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 3,0)	(2,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	7	0	7	
3er examen	N	71	27	44	0,9623
	Media (DE)	1,85 (0,94)	1,85 (0,99)	1,84 (0,91)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	7	3	4	
Incremento del 1er al 2º examen	N	70	30	40	0,2184
	Media (DE)	0,40 (1,37)	0,63 (1,16)	0,23 (1,49)	
	Mediana	0,5	1,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	8	0	8	
Incremento del 1er al 3er examen	N	69	27	42	0,9724
	Media (DE)	0,29 (1,23)	0,30 (1,07)	0,29 (1,33)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-3,0; 2,0)	
	N missing	9	3	6	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Tabla 43 – Comparación resultados intragrupo [Inervación] (GR ESTUDIO). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0531
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,4855
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,1698
Intervención online	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,4162
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,6561
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,5357
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

Tabla 44 – Comparación resultados intergrupo [Inervación] (GR ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p-valor (1)
1er examen	N	76	30	46	0,9425
	Media (DE)	1,22 (0,93)	1,23 (0,90)	1,22 (0,96)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	0	2	
2º examen	N	71	30	41	0,2754
	Media (DE)	1,58 (1,02)	1,73 (0,87)	1,46 (1,12)	
	Mediana	2,0	2,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	7	0	7	
3er examen	N	71	27	44	0,8045
	Media (DE)	1,41 (0,95)	1,44 (0,85)	1,39 (1,02)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	7	3	4	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 45 – Comparación incremento intergrupo [Inervación] (GR ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p-valor (1)
Incremento del 1er al 2º examen	N	70	30	40	0,3994
	Media (DE)	0,33 (1,46)	0,50 (1,36)	0,20 (1,54)	
	Mediana	0,0	1,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	8	0	8	
Incremento del 1er al 3er examen	N	69	27	42	0,7909
	Media (DE)	0,13 (1,36)	0,19 (1,36)	0,10 (1,38)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-3,0; 2,0)	
	N missing	9	3	6	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Tabla 46 – Comparación resultados intragrupos [Huesos] (GR ESTUDIO). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,7516
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,0537
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,2297
Intervención online	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,7931
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,1829
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,3606

(1) Test de la t de Student para datos apareados

Tabla 47 – Comparación resultados intergrupos [Huesos] (GR ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p-valor (1)
1er examen	N	76	30	46	0,2448
	Media (DE)	1,04 (0,84)	0,90 (0,76)	1,13 (0,88)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 2,0)	(0,0; 1,0)	(0,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	0	2	
2º examen	N	71	30	41	0,1733
	Media (DE)	1,13 (0,84)	0,97 (0,81)	1,24 (0,86)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(0,0; 1,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	7	0	7	
3er examen	N	71	27	44	0,7417
	Media (DE)	1,34 (0,83)	1,30 (0,72)	1,36 (0,89)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	7	3	4	
Incremento del 1er al 2º examen	N	70	30	40	0,9533
	Media (DE)	0,06 (1,17)	0,07 (1,14)	0,05 (1,20)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-2,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	
	N missing	8	0	8	
Incremento del 1er al 3er examen	N	69	27	42	0,6949
	Media (DE)	0,33 (1,24)	0,41 (1,05)	0,29 (1,37)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-1,0; 2,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	9	3	6	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Tabla 48- Comparación resultados intragrupos [M profunda] (GR ESTUDIO). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,5312
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,2454
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,6938
Intervención <i>online</i>	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0040
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,1399
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,3159
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

Tabla 49 – Comparación resultados intergrupos [M profunda] (GR ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p-valor (1)
1er examen	N	76	30	46	0,9839
	Media (DE)	1,30 (0,91)	1,30 (1,06)	1,30 (0,81)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	2	0	2	
2º examen	N	71	30	41	0,0849
	Media (DE)	1,69 (0,93)	1,47 (1,01)	1,85 (0,85)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	7	0	7	
3er examen	N	71	27	44	0,7793
	Media (DE)	1,59 (0,89)	1,63 (0,84)	1,57 (0,93)	
	Mediana	2,0	1,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	7	3	4	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 50- Comparación incremento intergrupo [M Profunda] (GR ESTUDIO). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p-valor (1)
Incremento del 1er al 2º examen	N	70	30	40	0,2392
	Media (DE)	0,37 (1,25)	0,17 (1,44)	0,53 (1,09)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(0,0; 1,5)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	(-1,0; 2,0)	
	N missing	8	0	8	
Incremento del 1er al 3er examen	N	69	27	42	0,9075
	Media (DE)	0,28 (1,19)	0,30 (1,30)	0,26 (1,13)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-3,0; 2,0)	
	N missing	9	3	6	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Los otros campos anatómicos en el grupo estudio presentaron mejoras en las medias del primer al segundo y del primer al tercer examen, tanto en el subgrupo presencial como en el subgrupo *online*, pero sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas.

5.2.2.8. Grupo Control (enseñanza clásica presencial vs enseñanza clásica *online*)

Solamente el subgrupo *online* del grupo control demuestra una mejora en el incremento de conocimiento inmediato en el campo MUSCULATURA SUPERFICIAL, aunque el subgrupo presencial se acerca a dicha significancia ($p=0.0505$). Sin embargo, este incremento de conocimiento no se mantiene al cabo de 4 meses en ninguno de los dos subgrupos (ver Tablas 51, 52 y 53).

Tabla 51 – Comparación resultados intragrupos [M superf] (GR CONTROL). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0505
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,0951
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,4654
Intervención online	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0001
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,1654
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,1323
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

Tabla 52 – Comparación resultados intergrupos [M superfic] (GR CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p-valor (1)
1er examen	N	94	32	62	0,9804
	Media (DE)	1,66 (0,93)	1,66 (0,97)	1,66 (0,92)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	93	32	61	0,3298
	Media (DE)	2,20 (0,79)	2,09 (0,78)	2,26 (0,79)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(2,0; 3,0)	(1,5; 3,0)	(2,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(1,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	
3er examen	N	77	30	47	0,7103
	Media (DE)	2,01 (0,87)	1,97 (0,76)	2,04 (0,93)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(P25; P75)	(2,0; 3,0)	(2,0; 2,0)	(2,0; 3,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 53 – Comparación incremento intergrupo [M Superf] (GR CONTROL) Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención <i>online</i>	p-valor (1)
Incremento del 1er al 2ºexamen	N	93	32	61	0,5128
	Media (DE)	0,55 (1,18)	0,44 (1,22)	0,61 (1,16)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(-0,5; 1,0)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 2,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	
Incremento del 1er al 3erexamen	N	77	30	47	0,8671
	Media (DE)	0,27 (1,13)	0,30 (0,95)	0,26 (1,24)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(0,0; 1,0)	(0,0; 1,0)	(-1,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-2,0; 3,0)	(-1,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

No hemos observado diferencias en el resto de secciones anatómicas analizadas individualmente. Sin embargo, nos ha llamado la atención que, si bien el grupo *online* solo presenta una disminución de los conocimientos postintervención inmediato en la sección INERVACIÓN (ver Tabla 63), en el grupo presencial, el examen postintervención inmediato resultó con medias inferiores al examen basal en las secciones HUESOS (ver Tablas 54 y 55), LIGAMENTOS (ver Tablas 56, 57 y 58), MUSCULATURA PROFUNDA (ver Tablas 59 y 60) e INERVACIÓN (ver Tablas 61, 62 y 63) aunque ninguna de ellas estadísticamente significativas.

Estos resultados negativos se mantienen 4 meses después en el apartado INERVACIÓN (ver Tablas 61, 62 y 63) y en MUSCULATURA PROFUNDA (ver Tablas 59 y 60) aunque sin significancia estadística en ninguna sección.

Tabla 54- Comparación resultados intergrupos [Huesos] (GR CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p-valor (1)
1er examen	N	94	32	62	0,6199
	Media (DE)	1,12 (0,76)	1,06 (0,67)	1,15 (0,81)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(1,0; 1,5)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	93	32	61	0,0125
	Media (DE)	1,28 (0,88)	0,97 (0,86)	1,44 (0,85)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(0,0; 1,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	
3er examen	N	77	30	47	0,1813
	Media (DE)	1,19 (0,84)	1,03 (0,93)	1,30 (0,78)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(P25; P75)	(1,0; 2,0)	(0,0; 2,0)	(1,0; 2,0)	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	
Incremento del 1er al 2º examen	N	93	32	61	0,1564
	Media (DE)	0,16 (1,25)	-0,09 (1,06)	0,30 (1,33)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(P25; P75)	(-1,0; 1,0)	(-1,0; 0,5)	(0,0; 1,0)	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 2,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	

(1) Test de la t de Student para datos independientes

Tabla 55 – Comparación resultados intragrupos [Huesos] (GR CONTROL). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,6198
Examen preintervención vs post intervención tardío	1,0000
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,8012
Intervención online	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,0891
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,3444
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,2149

(1) Test de la t de Student para datos apareados

Tabla 56- Comparación resultados intergrupos [Ligamentos] (GR CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	P (1)
1er examen	N	94	32	62	0,7594
	Media (DE)	0,84 (0,78)	0,88 (0,66)	0,82 (0,84)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	93	32	61	0,8358
	Media (DE)	0,84 (0,88)	0,81 (0,74)	0,85 (0,95)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	
3r examen	N	77	30	47	0,5233
	Media (DE)	0,74 (0,80)	0,67 (0,80)	0,79 (0,81)	
	Mediana	1,0	0,0	1,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 2,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 57 – Comparación incremento intergrupos [Ligamentos] (GR CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	P (1)
Incremento 1er al 2º examen	N	93	32	61	0,7721
	Media (DE)	-0,01 (1,24)	-0,06 (1,08)	0,02 (1,32)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(Mín; Máx)	(-2,0; 3,0)	(-2,0; 2,0)	(-2,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	
Incremento del 1er al 3er ex	N	77	30	47	0,6353
	Media (DE)	-0,14 (1,33)	-0,23 (1,17)	-0,09 (1,43)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 2,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 58 – Comparación resultados intragrupos [Ligamentos] (GR CONTROL). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,7446
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,2817
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,3932
Intervención online	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,9232
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,6845
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,9029
(1) Test de la t de Student para datos apareados	

Tabla 59- Comparación resultados intergrupos [M Prof] (GR CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p- (1)
1er examen	N	94	32	62	0,7020
	Media (DE)	1,62 (0,98)	1,56 (0,95)	1,65 (1,01)	
	Mediana	2,0	2,0	2,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	93	32	61	0,1634
	Media (DE)	1,60 (0,82)	1,44 (0,91)	1,69 (0,76)	
	Mediana	2,0	1,0	2,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	
3er examen	N	77	30	47	0,2966
	Media (DE)	1,65 (1,00)	1,50 (0,97)	1,74 (1,01)	
	Mediana	2,0	1,5	2,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	
Incremento del 1er al 2º ex	N	93	32	61	0,5716
	Media (DE)	-0,03 (1,14)	-0,13 (1,04)	0,02 (1,19)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(Mín; Máx)	(-2,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	(-2,0; 2,0)	
	N missing	1	0	1	
Incremento del 1er al 3er ex	N	77	30	47	0,5498
	Media (DE)	0,01 (1,31)	-0,10 (1,30)	0,09 (1,33)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(Mín; Máx)	(-2,0; 3,0)	(-2,0; 2,0)	(-2,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	
(1) Test de la t de Student para datos independientes					

Tabla 60 – Comparación resultados intragrupos [M Prof] (GR CONTROL). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,5014
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,6757
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,8914
Intervención online	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,9147
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,6635
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,8998
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

Tabla 61 – Comparación resultados intergrupos [Intervención] (GR CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p- (1)
1er examen	N	94	32	62	0,9513
	Media (DE)	1,41 (0,98)	1,41 (0,91)	1,42 (1,02)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	0	0	0	
2º examen	N	93	32	61	0,8917
	Media (DE)	1,30 (1,01)	1,28 (0,77)	1,31 (1,12)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	
3er examen	N	77	30	47	0,0742
	Media (DE)	1,42 (0,98)	1,17 (0,91)	1,57 (0,99)	
	Mediana	1,0	1,0	1,0	
	(Mín; Máx)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	(0,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 62 – Comparación incremento intergrupos [Inervación] (GR CONTROL). Estudio 3					
Variable		Total	Intervención presencial	Intervención online	p- (1)
Incremento del 1r al 2º examen	N	93	32	61	0,9827
	Media (DE)	-0,13 (1,29)	-0,13 (1,18)	-0,13 (1,35)	
	Mediana	0,0	0,0	0,0	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 2,0)	(-3,0; 3,0)	
	N missing	1	0	1	
Incremento del 1r al 3r examen	N	77	30	47	0,2659
	Media (DE)	0,01 (1,54)	-0,23 (1,50)	0,17 (1,56)	
	Mediana	0,0	-0,5	0,0	
	(Mín; Máx)	(-3,0; 3,0)	(-3,0; 3,0)	(-2,0; 3,0)	
	N missing	17	2	15	
<i>(1) Test de la t de Student para datos independientes</i>					

Tabla 63 – Comparación resultados intragrupos [Inervación] (GR CONTROL). Estudio 3	
Variable	p-valor (1)
Intervención presencial	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,5549
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,4016
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,3256
Intervención online	
Examen preintervención vs post intervención inmediato	0,4502
Examen preintervención vs post intervención tardío	0,4596
Examen post intervención inmediato vs post intervención tardío	0,1991
<i>(1) Test de la t de Student para datos apareados</i>	

6. DISCUSIÓN

Conocer la anatomía del suelo pélvico femenino es fundamental para la comprensión de los trastornos de esta región anatómica así como su relación de las estructuras que intervienen en el parto.

El mejor aprendizaje de esta anatomía se hace necesaria en cualquier persona que tenga participación profesional en el área obstétrica y uroginecológica, siendo imprescindible en la formación de los residentes de ginecología y obstetría así como en matronas.

Además, se hace imperativo desarrollar habilidades clínicas y quirúrgicas de estos profesionales antes de llegar a la práctica clínica, con el objetivo de mejorar la seguridad del paciente y el aprendizaje de estas habilidades en la práctica clínica (20).

En nuestro ámbito, nos referimos a habilidades obstétricas tales como el manejo de la primera y segunda fase del parto, la realización, si es necesaria, de una correcta episiotomía en el momento del expulsivo, a la protección perineal, a la administración de una anestesia troncular de los nervios pudendos, a la instrumentación del parto minimizando la morbilidad materno-fetal, así como al reconocimiento de lesiones perineales y su estratificación para garantizar una correcta reparación de las mismas y el seguimiento de la recuperación muscular postparto de las puérperas.

Es indiscutible que el desarrollo de dichas habilidades requiere un correcto conocimiento de la anatomía de la zona; y nuestro principal objetivo fue facilitar su aprendizaje, mejorando su comprensión tridimensional y el razonamiento anatómico asociado.

6.1. DESARROLLO DEL MODELO DE BAJA FIDELIDAD

El estudio del suelo pélvico se ha realizado tradicionalmente en las salas de disección (18). Sin embargo, existen ciertos argumentos, como los costes y el tiempo que se requiere para su correcto aprendizaje, que han motivado la evolución hacia técnicas de enseñanza más interactivas (43), que minimicen estos argumentos.

Si bien se han explorado nuevas metodologías para mejorar el conocimiento de las relaciones espaciales dentro de la pelvis, como son los modelos informáticos en 3D (27–30), estos también

presentan costes elevados, y los estudiantes con habilidades visuoespaciales disminuidas no pueden beneficiarse de este tipo de metodología (36).

En este sentido, los modelos físicos presentan varias ventajas sobre los modelos informáticos 3D ya que los estudiantes, sea cual sea su habilidad visuoespacial, pueden manipular y ver el modelo físico en tiempo real (40).

Y aunque existen modelos físicos comercializados de alta fidelidad, los cuáles pueden ser utilizados en la educación de la anatomía universitaria (57,58), los de baja fidelidad, incluido el modelado en arcilla (37) y la impresión 3D (39), son más comunes debido a su relativo bajo coste y a su fácil acceso, lo que determina poder cumplir con los fines de aprendizaje.

Precisamente fueron estos motivos los que nos animaron a desarrollar un modelo físico de baja fidelidad para la enseñanza de la anatomía pélvica, que no deja de ser un sistema representacional externo. Los aspectos de nuestro sistema representacional externo sobre los que se basa la teoría de la representación de Palmer (Palmer, 1978) son:

- El mundo representado: estructura ósea, ligamentosa, muscular y nerviosa de la pelvis femenina involucrada en el parto.
- El mundo representativo: nuestro modelo físico, al que hemos denominado Pelvic Plus.
- Aspectos del mundo representado que se imitan: se seleccionaron las mínimas estructuras pélvicas involucradas, directa o indirectamente, en el proceso obstétrico. Las estructuras seleccionadas fueron: 2 ligamentos (ligamento sacroespinoso y sacrotuberoso), 8 grupos musculares, 5 de musculatura profunda (obturador interno, elevador del ano, piriforme, transverso profundo, esfínter uretral externo), 3 de musculatura superficial (isquiocavernoso, bulbocavernoso, transverso superficial), 1 nervio con sus ramificaciones (nervio pudendo con ramas clitoridiana, perineal y rectal) y el complejo del esfínter ano-rectal (esfínter anal, externo e interno).
- Los aspectos del mundo representativo que están construyendo el modelo o codificación son los nombres dispuestos en cada goma EVA (de las siglas etileno-vinil-acetato) para indicar la estructura a la que representan.
- La correspondencia entre los dos mundos: son las instrucciones de montaje de las piezas que pueden seguirse, ya sea por el manual de uso o por las indicaciones de un instructor conocedor del modelo.

La semejanza física entre el mundo representado y el representativo de nuestro modelo es consistente y se basa, como todos los modelos físicos, en:

- La dimensionalidad, ya que al tratarse de un modelo tridimensional físico tiene más parecido al cuerpo humano que otro tridimensional virtual o uno bidimensional (35).
- La limitación del número de estructuras representadas sirve de ayuda para memorizar la anatomía de la zona al simplificar estructuras anatómicas complejas en modelos simples que son más fáciles de recordar. La capacidad de nuestra memoria es bastante limitada (74). Una implicación para el aprendizaje es que somos incapaces de manejar el exceso de cantidades de información nueva a la vez (75). Los modelos anatómicos de baja fidelidad, como el nuestro, contienen información limitada, adecuada y específica para que los estudiantes alcancen las metas educativas deseadas sin causar una sobrecarga cognitiva. Aumentar el número de estructuras representadas simplemente servirían para mejorar el realismo, pero no mejorarían el aprendizaje (73).
- Relaciones espaciales entre las estructuras, fundamental para el razonamiento anatómico de los procesos obstétricos que mejora la resolución de problemas. El montaje de la pelvis ayuda a los estudiantes a correlacionar la estructura tridimensional con las imágenes bidimensionales que recuerdan. A medida que los estudiantes construyen el modelo, exteriorizan el conocimiento de anatomía que han aprendido. Al externalizar la información al modelo “montándolo” los estudiantes no necesitan retener el conocimiento de anatomía en sus mentes y manipular mentalmente las estructuras durante la resolución de problemas (el sistema interno representación) con lo que la tarea de resolución de problemas es más sencilla.
- Tamaños absolutos y relativos de las estructuras.
- Las formas y los detalles de la superficie de las estructuras. Es evidente la falta de fidelidad en la forma y detalles de las estructuras que representan ya que la goma EVA, o el hilo, tienen poco o nada en común con los ligamentos, los músculos o el nervio. Sin embargo, los modelos físicos de baja fidelidad para la anatomía pélvica validados hasta el momento han demostrado que esta falta de fidelidad no supone ningún problema para el aprendizaje que nos ocupa (81,82).

Comparado con los modelos pélvicos validados en literatura (81,82), Pelvic Plus es un modelo estable, reproducible y totalmente ciego que permite visualizar estructuras anatómicas cruciales de una manera sencilla y clara, facilitando así su comprensión y memorización.

Nuestro modelo muestra una fuerte correspondencia con la relación de las estructuras representadas, hasta el punto de que los estudiantes pueden reconstruir y entender una pelvis partiendo únicamente de la estructura ósea, mediante la incorporación de ligamentos, músculos y nervios, entendiendo así las relaciones anatómicas entre las diferentes estructuras y mejorando el razonamiento anatómico de la zona.

En comparación con la pelvis femenina real, el modelo Pelvic Plus es mucho más simplificado. Muchas estructuras no están representadas. Otros elementos, como el grosor de las capas musculares están distorsionadas. Sin embargo, tal simplificación y distorsión son necesarias para que la pelvis sea funcional, ya que como hemos explicado anteriormente, la investigación en el área de la ciencia cognitiva ha establecido que tal representación puede servir para facilitar la información, búsqueda y resolución de problemas (65,66) y en esta representación se basa la teoría de los modelos físicos de baja fidelidad como el nuestro.

6.2. EPIDEMIOLOGIA

La selección de los sujetos incluidos en el estudio se basó en conseguir la población más homogénea y más “virgen” en conocimientos anatómicos posible, pero siempre con implicación directa en la sala de partos. Con este objetivo se limitó el estudio a estudiantes de matrona de primer año durante tres promociones consecutivas, sin estudios de anatomía pélvica incluidos en su formación de grado.

De los 181 participantes, 177 fueron mujeres y 4 fueron hombres, por lo que no podemos extraer conclusiones relacionadas con el género. De forma similar, la edad de los estudiantes fue bastante homogénea, ya que en el percentil 75 no se sobrepasaban los 27 años en ninguna de las tres promociones, no encontrando ninguna relación entre los resultados de los cuestionarios en cuanto al incremento de conocimientos de los participantes menores o mayores de esta edad.

Respecto la experiencia laboral de los estudiantes en enfermería, en el percentil 75 no se superaban los 3 años en ninguno de los grupos, y no encontramos relación alguna entre los resultados de los participantes que superaban estos 3 años de experiencia y los resultados de

los cuestionarios de los que no contaban con tanta experiencia laboral ni en el incremento de conocimientos de los participantes.

Otro dato destacable de nuestro estudio fue la valoración del incremento de conocimientos mediante preguntas elaboradas por profesionales en suelo pélvico y profesores de anatomía, sin tener en cuenta el nivel académico de los participantes. Los profesionales responsables de la elaboración de las preguntas desconocían la idiosincrasia del grupo, por lo que la dificultad de estas estaba orientada a valorar los conocimientos de profesionales con conocimientos específicos de la zona; es decir, eran cuestionarios de dificultad alta para el nivel de la clase. Sirva de ejemplo: preguntar específicamente por el número de agujeros sacros posteriores, por donde discurren los nervios sacros a cada lado, o sobre el ligamento en el que se trabaja en la intervención de Burch, o sobre el hueso que está en relación con el ligamento de Cooper ya que estas preguntas estaban pensadas para un perfil quirúrgico, seguramente ginecológico, que no se correspondía al perfil de nuestros estudiantes.

Probablemente esta dificultad en los cuestionarios anatómicos explique que el conocimiento anatómico postintervención no superara el 47.3%, en el mejor de los casos, en los grupos de nuestro estudio; en contraposición, el mantener esta dificultad aseguró la validez de los resultados, demostrando incrementos de conocimientos estadísticamente significativos específicos de la zona con una sola intervención en cualquier tipo de grupo, sea cual sea su nivel en conocimientos anatómicos preintervención.

Por lo tanto, el hecho de que el método ofrezca capacidad de aprendizaje anatómico a nivel de preguntas de anatomistas expertos en estudiantes sin conocimientos anatómicos actualizados de la zona demuestra también su gran versatilidad. Por este motivo consideramos que, si bien el estudio se realizó con estudiantes de matrona, nuestro modelo Pelvic Plus puede ser de gran utilidad en el programa de formación de médicos residentes en la especialidad de obstetricia y ginecología, o cualquier profesional especializado en suelo pélvico femenino.

6.3. COMPARANDO 2D CON LOS MODELOS FÍSICOS EN FORMATO PRESENCIAL

El primer estudio realizado en este trabajo comparó los conocimientos anatómicos sobre la pelvis femenina adquiridos por estudiantes de matrona de primer año, al recibir una clase

teórica estándar presencial con imágenes 2D y un taller práctico presencial realizado con el modelo físico Pelvic Plus.

Nuestros hallazgos demuestran que el conocimiento sobre la anatomía pélvica femenina fue mayor y más aceptado entre las matronas residentes cuando se utilizó un modelo físico como Pelvic Plus, en comparación con la clase estándar, que utilizó imágenes 2D como recursos pedagógicos.

Nuestros resultados concuerdan con la validación de Myers (81) quien informó de diferencias en las puntuaciones de conocimiento anatómico posteriores a la intervención entre los grupos de residentes expuestos a un modelo de arcilla pélvica además de una clase anatómica clásica. Advolodkina (82) atribuyó la validación de su modelo anatómico de materiales reutilizables a los resultados de Myers, basándose en considerar ambos modelos similares.

Estos mejores resultados para modelos físicos de baja fidelidad en comparación con el uso de imágenes 2D en ambos estudios, posiblemente se deban a que los estudiantes pueden manipular y ver el modelo físico como lo harían con cualquier otro objeto (40) y a una disminución en la carga cognitiva asociada con visualizar los movimientos en sus mentes en el caso de las imágenes en 2D (45). Este hecho concuerda con los hallazgos de estudios previos (137,138) que no encontraron ninguna ventaja educativa al proporcionar a los alumnos vistas múltiples de los huesos del carpo y del cerebro, ya que los resultados eran similares en el grupo que recibió dicha intervención y el que solo recibió la clase teórica sin dichas imágenes.

Del mismo modo, las propias modalidades de aprendizaje pueden ser responsables de la diferencia en el rendimiento en nuestro estudio. Los sujetos del grupo de clase estándar tuvieron que dedicar recursos cognitivos para inferir la estructura 3D de la pelvis a partir de las imágenes 2D proporcionadas, lo que es un proceso natural en nuestro cerebro cuando se enfrenta a una realidad 2D que debe extrapolar a una 3D (40). Además, el uso de un dispositivo de simulación físico ayuda a los estudiantes a lograr una mejor comprensión de las relaciones espaciales al brindarles la oportunidad de observar estructuras a través de representaciones táctiles y en tiempo real, algo que puede no ser igualmente alcanzable a través de otros recursos de aprendizaje existentes (45).

Cabe una mención especial a los modelos físicos de baja fidelidad, como el que hemos desarrollado, ya que está demostrado que pueden servir como ayuda para la memoria al simplificar regiones anatómicas complejas en modelos simples que se recuerdan más fácilmente. Contienen información adecuada y específica para que los estudiantes logren los objetivos educativos deseados y no contienen información que no sea relevante para estos

objetivos. Por lo tanto, es menos probable que causen una sobrecarga cognitiva en los estudiantes. Así, la baja fidelidad de estos modelos en realidad puede ser una ventaja. A medida que los estudiantes construyen el modelo Pelvic Plus, externalizan el conocimiento de anatomía que han aprendido, no necesitan retener el conocimiento de anatomía en sus mentes, por lo que el aprendizaje parece más fácil (73).

Sin embargo, es preciso contextualizar el modelo físico de baja fidelidad en todo momento para garantizar una correcta comprensión del mismo. La instrucción adecuada durante el uso de estos modelos es crucial para establecer la correspondencia entre las partes de los modelos y las partes del cuerpo humano que representan, de lo contrario, los estudiantes pueden confundirse por la diferencia física entre el modelo y el cuerpo humano (73). En el caso de nuestro modelo Pelvic Plus, el instructor debe explicar en todo momento lo que representan las piezas utilizadas, para que los estudiantes no vean un trozo de goma EVA o un tubo de silicona, si no el músculo o el esfínter al que representan.

La forma natural de interacción con la que el modelo físico hace trabajar el cerebro de los estudiantes puede disminuir la carga de trabajo superflua y promover el aprendizaje y la retención a largo plazo (40). Promover esta retención a largo plazo, especialmente en los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la medicina, se ha convertido en una prioridad para la investigación y el debate (136).

En este contexto, la superioridad del grupo Pelvic Plus sobre el grupo de enseñanza estándar de este primer estudio fue también estadísticamente significativa en el mantenimiento a largo plazo de la mejora del conocimiento. Este hallazgo también está en concordancia con los resultados de Myers, donde las puntuaciones postintervención tardía en el grupo de control fueron incluso más bajas que las puntuaciones del examen preintervención ocho semanas después de la intervención, mientras que en el grupo estudio fueron mejores, con significación estadística (81) y con dos estudios de modelos físicos más: uno sobre anatomía del corazón, donde se comprobó el mantenimiento de conocimiento a los dos meses de la intervención (26) y otro sobre imitaciones de lesiones dermatológicas, donde se hizo el control a los tres meses (139); ambos estudios mostraron mejores puntuaciones en la retención de conocimientos a largo plazo para los grupos de modelos físicos.

Otro aspecto a destacar fue el grupo de trabajo en el que se desarrolló el taller Pelvic Plus en su formato presencial. Existen más modelos que requieren de la participación de los estudiantes en grupo para la construcción de un modelo físico (37,70,79), y se sabe que las interacciones entre pares son importantes en el desarrollo de habilidades sociales para el aprendizaje

colaborativo, lo que aumenta la motivación de los estudiantes para aprender. La “teoría del compromiso” propone que los estudiantes deben participar en actividades de aprendizaje significativas que involucran la interacción entre pares para lograr un aprendizaje profundo (81,140). Además, se considera que la interacción de los estudiantes en grupos pequeños mientras manipulan o construyen estos modelos puede ser una estrategia eficaz para fomentar el aprendizaje activo (73). Por lo tanto, este podría ser otro elemento que explicara la superioridad del taller de Pelvic Plus *versus* la clase estándar en este primer estudio en formato presencial.

No se ha publicado ninguna otra validación de modelo de pelvis femenina física. Hay que tener en cuenta que Khot utilizó un modelo de plástico sin músculos en su estudio (40). Sin embargo, se han estudiado varios modelos de pelvis femenina 'virtuales' en 3D que analizaremos más adelante.

6.4. COMPARANDO 2D CON LOS MODELOS FÍSICOS. FORMATO *ONLINE*

La pandemia de la COVID-19 obligó a relegar la enseñanza presencial a un segundo plano (15), al menos transitoriamente. En este contexto, las actividades en salas de disección y los modelos físicos en formato presencial precisaron de sustitutos urgentes y eficientes para la enseñanza anatómica.

Esto, sumado al aumento progresivo de la exigencia de la residencia junto con las restricciones horarias de la docencia (39) dio un empujón a valorar el formato *online*, reproducible y sin horarios, como una herramienta de aprendizaje individual, autodidacta, universal y de horario libre útil en un plan de estudios de residencia (28).

Este formato, basado en ordenador, permite la integración en un plan de estudios del residente en cualquier momento, y su reconsulta de forma indefinida (40), por lo que puede ser una herramienta única para el aprendizaje de la anatomía pélvica femenina, pero precisa de validación.

La **tecnología de visualización tridimensional** en la enseñanza de la anatomía incluye imágenes o fotos estáticas en 3D, animación en 3D, películas en 3D, programas interactivos en 3D con controles para diseccionar tejido y hueso revelando capas previamente ocultas, y entornos de aprendizaje en 3D como la realidad virtual (141).

A diferencia de los métodos de imágenes 2D, como los gráficos de libros de texto, fotografías, tomografías computarizadas digitales y resonancias magnéticas, la ventaja más obvia de la simulación virtual 3D es la capacidad de ver las relaciones espaciales entre las diferentes estructuras anatómicas desde numerosos puntos de vista y ángulos (35).

La segunda parte de nuestro estudio se centró en una metodología *online* sincrónica, estática, de recepción pasiva de información, para el aprendizaje de la anatomía pélvica. El segundo estudio realizado, que recogemos en este trabajo, compara una clase de metodología clásica en formato *online* que continua utilizando recursos 2D, con una clase sincrónica de metodología 3D basada en el modelo de simulación anatómica Pelvic Plus. La docente intentó disminuir al máximo la distancia transaccional preguntando durante las clases a los alumnos de forma reiterada y repitiendo conceptos clave del tema. Sin embargo, su sensación general fue confusa, siendo difícil valorar el *feedback* maestro-alumno en este formato *online*, porque las cámaras de los estudiantes normalmente están apagadas y no recibimos sus expresiones, movimientos o sutilezas de la comunicación no verbal. Sin ese *feedback*, la distancia transaccional aumenta muchísimo, y al docente le cuesta mucho controlar que la transmisión de conocimientos llegue hasta el receptor o alumno.

Sin embargo, nuestros resultados concluyen que tanto el grupo de enseñanza tradicional como el grupo de enseñanza mediante el taller de simulación *online* aprenden anatomía de suelo pélvico con incrementos estadísticamente significativos en sus conocimientos después de la intervención. Aunque no pudo demostrarse que ningún grupo fuera superior al otro, ya que no se objetivaron diferencias significativas en el incremento de conocimiento obtenido entre ambos grupos, a excepción de la sección de MUSCULATURA PROFUNDA, en la que el grupo Pelvic Plus mostró un incremento de conocimientos postintervención inmediata mayor que la del grupo control.

La literatura consultada se centra en comparar formatos 3D con educación estándar, sin especificar si esta se realiza de forma *online* o presencial, pero siempre sobre libros, o imágenes 2D, por lo que pensamos que estos resultados son extrapolables. Nuestros resultados difieren de las revisiones publicadas en este sentido sobre el tema (141,142). Yammine, en su meta-análisis, concluyó que los métodos de enseñanza de anatomía basados en 3DVTs (Tecnologías de visualización 3D) presentan unos resultados mejores en la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes que los métodos tradicionales, tanto si son imágenes 2D como si se trata de enseñanza basada en libros o clases teóricas. Del mismo modo, la revisión de Triepels (142), que analiza los diferentes métodos 3D en la enseñanza de la anatomía y los compara con

la enseñanza tradicional, concluye también que los métodos de aprendizaje 3D en general son más efectivos comparados con los métodos tradicionales.

No obstante, la revisión de Yammine (141) encontró que los resultados eran mejores a favor de los métodos 3DVTs en las áreas abdominal, tronco y el sistema musculoesquelético, mientras que planteaba dudas en las áreas con anatomía más compleja, como el cerebro; y Triepels (142) coincide señalando que la eficacia de los métodos 3D puede verse afectada por la dificultad de la zona anatómica que pretende enseñar, lo que quizás también puede extrapolarse en el suelo pélvico explicando, en parte nuestros resultados.

Prueba de ello es el trabajo de Hampton y Sung (143), incluido en el meta-análisis de Yammine, en el que se comparó una clase teórica de anatomía con 1 hora de aprendizaje individual mediante un simulador pélvico por ordenador, sin encontrar diferencias significativas entre ambos grupos.

Del mismo modo, Ellington (69) no encontró diferencias en las puntuaciones de conocimiento anatómico entre los residentes asignados a un modelo virtual 3D de la pelvis femenina (simulación) y los asignados a una clase estándar, después de un período de 2 semanas utilizando el modelo virtual. Sin embargo, los residentes percibieron una mejora en su conocimiento, tanto de la anatomía pélvica como de los trastornos del suelo pélvico femenino.

Corton et al (144) tampoco observaron una diferencia significativa en los incrementos de conocimiento entre los grupos de estudiantes de obstetricia y ginecología que recibieron una clase tradicional versus los que recibieron un formato de intervención basado en ordenador para aprender anatomía pélvica. Sin embargo, en este estudio el 85% de los estudiantes prefirieron el formato basado en el ordenador.

Los grupos de realidad virtual y de enseñanza tradicional del estudio de Khot, tampoco presentaron diferencias significativas en la adquisición de conocimientos, a diferencia del grupo de modelo físico (40).

Otros estudios no han reportado ninguna ventaja en el conocimiento anatómico de los estudiantes de medicina cuando se les dieron perspectivas espaciales mejoradas usando un modelo por ordenador (144,145). Hampton y Sung, en un estudio posterior (27), informaron resultados similares entre grupos de residentes, sometidos también a un entrenamiento mediante una pelvis virtual basado en ordenador durante un período de un mes. De forma similar, estudios más recientes de estudiantes universitarios sugirieron que los modelos virtuales no muestran ventajas sobre la educación tradicional en anatomía (40).

Cuando analizamos la persistencia del incremento de conocimientos al cabo de 16 semanas, observamos que ni el grupo de enseñanza tradicional con imágenes 2D ni el grupo Pelvic Plus *online* conseguían mantener este conocimiento de forma significativa, ni había diferencias entre ambos. No existen muchos estudios que valoren la retención de conocimientos a largo plazo, sin embargo, podemos decir que estos resultados están de acuerdo, al menos parcialmente con los resultados de Fritz en cuyo estudio comparaba un sistema de enseñanza de anatomía laríngea 2D con uno 3D, demostrando una retención de los conocimientos adquiridos a los 6 meses después de la intervención, en los dos grupos pero sin encontrar diferencias entre ambos, por lo que concluye que la eficacia de ambos sistemas es similar (146).

6.5. COMPARANDO FORMATO *ONLINE* VS FORMATO PRESENCIAL

La tercera parte de nuestro estudio compara el formato *online* con el formato presencial, tanto en metodología clásica como en metodología basada en el modelo de simulación anatómica Pelvic Plus.

Mucho se ha publicado sobre el tema. Como ya expusimos en la introducción, existen algunas revisiones sobre la enseñanza *online* en medicina (96–99). Richmond (99) propone diferentes formatos de enseñanza presencial para sus análisis y Pei (96) se centra en la enseñanza de medicina pregrado. En general concluyen que la enseñanza *online* en medicina no es menos efectiva que los métodos presenciales. Sin embargo, exponen sus resultados con cautela, limitándolos a los estudios analizados y limitan su demostrada efectividad solo cuando los objetivos de aprendizaje son simples.

Nosotros, coincidiendo con el trabajo de Richmond (99), analizamos por separado los resultados de los grupos de metodología tradicional comparando formato *online* y formato presencial y metodología basada en nuestro modelo de simulación también comparando formato *online* y formato presencial, para así no añadir más sesgos al estudio.

Ambos formatos *online* (enseñanza tradicional y Pelvic Plus) se basan en una metodología *online* estática, sincrónica y de distancia transaccional, y como mínimo, dudosa.

6.5.1. METODOLOGÍA CLÁSICA (FORMATO *ONLINE* VS FORMATO PRESENCIAL)

Según nuestros resultados, en el grupo de metodología clásica observamos que el formato *online* presenta una mejoría significativa de conocimientos postintervención inmediato, pero este incremento no se mantiene cuatro meses después de la intervención. Mientras que en el formato presencial no se observa mejora de conocimientos de forma significativa en ningún momento postintervención, ni de forma inmediata, ni al cabo de 4 meses.

Sin embargo, no pudimos demostrar diferencias en el incremento de conocimiento entre ambos grupos, ni de forma inmediata ni en la retención a largo plazo.

Cuando comparamos formato *online* con formato presencial en la literatura consultada, varios estudios se centran en la sala de disección, ya que la consideran el “*gold estándar*” para el aprendizaje de la anatomía.

El Meta-análisis de Wilson (16), comparando la disección con diferentes formatos docentes, entre ellos la prosección, la enseñanza digital, los modelos 3D, o los formatos mixtos, concluyó que no había evidencia a favor de la disección (tampoco en el análisis por separado de la disección vs la enseñanza digital) y que podían utilizarse otros formatos en función del objetivo docente.

Sin embargo, los estudios que comparan la formación presencial en la sala de disección vs la formación anatómica *online* más recientes, avalan la superioridad de la formación presencial en estos casos. Por ejemplo, Totlis (102) en 2021 publicó un estudio comparando la metodología tradicional con la metodología *online* para la enseñanza de anatomía a los estudiantes de medicina, considerando metodología tradicional a la sala de disección. El porcentaje de estudiantes satisfechos con la metodología presencial fue del 73.5% mientras que en la metodología *online*, este porcentaje bajaba al 56%. Además, los estudiantes *online* disminuían significativamente su rendimiento en los exámenes.

Potu (101), también en el año 2021, llegó a resultados similares comparando la sala de disección como metodología presencial vs metodología *online*. En este trabajo, aunque los resultados académicos fueron mejores en los estudiantes con formación presencial, la mayoría preferían un modelo mixto.

En la revisión realizada por Ilwanaga (15) se concluye que hay otros métodos que ayudan a la disección en el aprendizaje de la anatomía, pero que no la sustituyen.

Cuando se analizan las publicaciones que comparan una clase teórica *online* con una presencial, se obtienen resultados confusos.

La mayoría de los estudios concluyen que no hay diferencias entre la metodología *online* y la presencial (147–152). De hecho, Richmond es su revisión sistemática (99) al analizar los trabajos que comparan la formación *online* con la clase docente estándar, concluye que no hay diferencias para la adquisición de conocimientos ni de habilidades prácticas entre la capacitación *online* y las clases teóricas presenciales, aunque la evidencia es de muy baja calidad. Del mismo modo los resultados de los estudios individuales excluidos del meta-análisis no mostraron diferencias significativas entre los grupos para ninguno de sus resultados (conocimiento, habilidades prácticas y satisfacción) con la excepción de la satisfacción en un solo estudio (153), que favoreció el grupo *online*.

Del mismo modo, la revisión sistemática de Mc Cutcheon (98,153) evaluó el impacto de la formación *online*, o formación mixta, vs la formación presencial sobre las habilidades clínicas en estudiantes de enfermería, concluyendo que la formación *online* no era inferior a la presencial, pero sus resultados, en ningún caso, hacen pensar que la formación *online* fuera superior a la presencial.

Pei, en su meta-análisis, también concluye que para el aprendizaje *online*, que consistía principalmente en recursos de aprendizaje estáticos y no interactivos que se parecían en gran medida al aprendizaje presencial, por lo general no se encontraron diferencias significativas en comparación con el aprendizaje fuera de línea (96).

Sin embargo, existen otros estudios que obtienen mejores resultados en la metodología presencial (154,155). Así, el estudio de Jordan (154) compara la enseñanza con clases tradicionales respecto al aprendizaje con módulos basados en ordenador en estudiantes de cuarto año de medicina; concluye que su grupo de metodología tradicional mejora en conocimientos más que el grupo *online*, pero sin diferencias en la retención a largo plazo, que calculan a las 10 semanas postintervención.

Worm (155) realizó un estudio randomizado comparando el aprendizaje de conceptos de fisiología respiratoria y pulmonar entre enfermeras especializadas en anestesia, entre tres métodos docentes diferentes: una clase presencial, un formato de *e-books online* y un formato *online* de análisis de casos. Los grupos de clase presencial y análisis de casos obtuvieron resultados similares en detrimento del formato de *e-books online*, por lo que Worm concluye

que el aprendizaje de conceptos simples no parece dependiente del método de enseñanza, mientras que el formato basado en el análisis y solución de casos puede implementarse igual de bien en clases *online* que en clases presenciales para poder enseñar conceptos más complejos.

Finalmente, también encontramos otros estudios cuyos resultados están en concordancia con los nuestros, reportando mejores resultados para la metodología *online* en detrimento de las clases presenciales. Por ejemplo, el trabajo de Subramanian (156) da resultados más determinantes, demostrando que el aprendizaje *online* era mejor que el presencial comparando dos clases de metodología clásica mediante sesiones de *PowerPoint* presenciales con la revisión y discusión de dos casos *online* (formato que, recordemos, también defendía Worm (155)), y que la retención de conocimientos a los 22 días de la intervención también era superior en el grupo de aprendizaje *online*.

Otro trabajo similar es el de Bhatti (157) que randomizó un grupo de estudiantes de tercero de medicina en un grupo que recibió una clase presencial y otro grupo al que se le facilitó una página *web* con texto e imágenes. Este autor encontró un incremento de conocimientos significativamente mayor en el grupo *online*, aunque sin diferencias en el grado de satisfacción de los alumnos.

Un grupo español, Sendra et al (158), realizó un estudio sobre estudiantes de medicina de tercer año impartiendo las clases en formato virtual al grupo estudio, siendo sus calificaciones finales significativamente mejores que las del grupo de enseñanza tradicional.

Del mismo modo, el estudio de Assadi (159) que compara la eficacia de una formación sobre soporte básico *online* vs presencial, también reporta mejores resultados para el grupo *online*.

Aunque nuestros resultados indiquen que el aprendizaje *online* funcionó mejor que el aprendizaje clásico presencial, esto no implica que el aprendizaje *online* sea un método de enseñanza efectivo para todos los estudiantes en todos los contextos de aprendizaje.

La efectividad también podría verse influenciada por las características de los propios estudiantes, como el género, el estilo de aprendizaje, la actitud, la satisfacción y el nivel de compromiso (96).

Además, posiblemente el aprendizaje *online* no pueda competir con algunos aspectos del aprendizaje presencial, como la construcción interactiva de conocimientos entre docentes y estudiantes (96).

Para evitar las posibles limitaciones del aprendizaje *online* en la educación médica, incluyendo la anatomía, podría ser útil combinar las ventajas de los métodos de enseñanza *online* y presenciales, lo que se denomina aprendizaje mixto (96).

6.5.2. MODELOS FÍSICOS (FORMATO *ONLINE* VS FORMATO PRESENCIAL)

En el apartado de la revisión sistemática de Richmon (99), que compara la formación *online* con un taller interactivo en la enseñanza médica, se encontró evidencia de baja calidad de que no hubo diferencias entre ambos grupos. Los resultados de los estudios individuales excluidos de los metanálisis no mostraron diferencias significativas entre los grupos para ninguno de sus resultados (conocimiento, habilidades prácticas y satisfacción), con la excepción de un solo estudio (160), que encontró una diferencia estadísticamente significativa a favor del taller de habilidades prácticas.

Sin embargo, cuando hablamos de anatomía, los resultados son diferentes. Cuando se comparan los modelos informáticos que pueden utilizarse *online* con los modelos físicos en anatomía pélvica, estos últimos ofrecen mejores resultados en el aprendizaje del conocimiento anatómico (35,40).

Los resultados de nuestro estudio son similares. Cuando evaluamos el formato basado en el modelo de simulación Pelvic Plus, objetivamos una mejora en el conocimiento postintervención inmediato tanto en el formato presencial como en el formato *online* de forma estadísticamente significativa. Pero sólo el formato presencial mantiene este incremento de conocimiento cuatro meses después de la intervención.

Sin embargo, no pudimos demostrar diferencias entre los grupos para los incrementos de conocimiento, ni a corto ni a largo plazo.

Nuestros resultados son consistentes con otro estudio sobre anatomía, aunque no pélvica (72), que demostró que los estudiantes que usaron un modelo físico plástico de pie equino superaron a los estudiantes con un modelo de computadora de realidad virtual o un libro de texto (86% vs. 63% y 64%) por lo que se concluye que la formación presencial de un modelo anatómico es superior que la formación mediante metodología 3D.

Estos resultados concuerdan con otros estudios que comparan la metodología de simulación *online* de 3D con modelos físicos presenciales en el estudio de la anatomía. En este sentido, el

estudio de Khot (40) también muestra resultados similares a los observados por nosotros. Dicho estudio, al que ya nos hemos referido anteriormente, compara un grupo de metodología clásica, otro de realidad virtual y un tercero de modelo físico para aprender anatomía pélvica femenina. Este estudio muestra diferencias significativas para el grupo de modelo físico, mientras que los otros dos grupos no mostraron mejoras en sus conocimientos, concluyendo que en metodología basada en modelos de simulación, los modelos físicos, y por lo tanto presenciales, son superiores a la realidad virtual.

Por último, el meta-análisis de Wilson (16) muestra resultados académicos similares, comparando la disección tradicional con modelos 3D físicos, metodología digital, o modelos híbridos, con la salvedad, que al comparar la disección con modelos 3D físicos, no se observan diferencias significativas en el aprendizaje mostrado por los alumnos; por este motivo el autor concluye que estos métodos, al igual que los híbridos, deben tenerse muy en cuenta en la enseñanza de anatomía como alternativa a la disección.

La explicación a estos resultados puede ser la forma natural de interacción que el modelo físico ofrece al alumno, en contraste con el uso menos intuitivo del aprendizaje basado en ordenadores. Esta interacción natural puede disminuir el esfuerzo cognitivo superfluo y promover el aprendizaje y la retención (35,40). Los sujetos de los grupos de realidad virtual, a pesar de poder rotar las imágenes como un modelo sólido, siguen aprendiendo de una serie de imágenes 2D en la pantalla de un ordenador. Aunque la imagen 3D proporciona la ilusión de profundidad creada por la rotación y las sombras, todavía carece de la sensación estereoscópica de espacio que proporciona un elemento sólido. Como consecuencia, es posible que se requiera un esfuerzo cognitivo adicional (40).

Existe además evidencia de que los objetos 3D se recuerdan como imágenes 2D específicas de cada punto de vista (161). Por lo tanto, permitir que los sujetos vean un objeto desconocido desde múltiples ángulos puede crear una carga cognitiva extraña al crear imágenes mentales innecesarias y dificultar el aprendizaje a largo plazo (40). Esta podría ser la causa por la que los sujetos con menor capacidad espacial en realidad se vieron perjudicados por la disponibilidad de múltiples vistas en algunos estudios (138).

Según la revisión de Yamine (35), en la que se incluye el estudio de Khot (40) y el de Preece (72), el mantenimiento de conocimientos a largo plazo también es superior en el formato de modelo de simulación físico sobre otros formatos (2D o realidad virtual), lo que también fue observado en nuestro estudio.

6.6. SATISFACCIÓN

El aprendizaje es más que un proceso racional y lógico; lo emocional juega un papel clave en ella (73,162).

Los modelos de simulación tienen un impacto positivo en la percepción de los residentes sobre el aprendizaje anatómico pélvico, tanto en el caso de los modelos virtuales (27,69,144) como en el de los físicos. Además, el disfrute de los estudiantes es un factor importante a tener en cuenta en el éxito del uso de modelos físicos de baja fidelidad (73) y también en nuestro estudio.

Pelvic Plus inspira interés en los estudiantes y estimula su deseo de aprender, incluso pueden participar activamente en el proceso de aprendizaje en lugar de ser oyentes pasivos. Prueba de ello fueron los resultados de satisfacción obtenidos en el formato presencial, donde Pelvic Plus obtuvo una puntuación significativamente mayor que la obtenida por la clase estándar.

Sin embargo, al comparar el grado de satisfacción de los alumnos que habían recibido una clase clásica *online* y los que la habían recibido también *online* pero sobre nuestro modelo de simulación, no encontramos diferencias significativas entre los grupos. Esto difiere de la revisión de Yammine que concluye que la satisfacción de los estudiantes y su percepción de eficacia como herramienta de enseñanza tiene mejores resultados en el grupo de tecnologías de visualización 3D de forma significativa (141).

También difiere del trabajo de Corton (144) según el cual el 85% de los estudiantes prefirieron el formato basado en el ordenador frente a la enseñanza tradicional.

Por último, cuando comparamos los resultados de satisfacción entre el formato presencial y el formato *online*, los resultados del test de satisfacción son dispares. En el grupo de metodología basada en el modelo de simulación Pelvic Plus, el formato presencial es el preferido por los estudiantes de forma estadísticamente significativa, seguramente también por la posibilidad del aprendizaje activo y colaborativo que ofrece el formato presencial a diferencia del *online*, mientras que en el grupo de metodología clásica los alumnos se muestran más satisfechos significativamente con el formato *online*.

¿Por qué los estudiantes prefieren el formato *online* en este grupo?: una explicación podría ser que los estudiantes, mediante la formación *online*, aumentan sus niveles de confianza para discutir dudas, les permite la utilización selectiva del tiempo y les ofrece un menor grado de estrés asociado a la clase (101).

Un trabajo interesante en este sentido es el de Kemp (163) que comparó una clase estandar con una clase presencial, ambas acompañadas de ejercicios, en estudiantes de psicología. Los estudiantes obtuvieron puntuaciones similares en el examen de la materia, y respecto a la satisfacción manifestaron una preferencia por la clase presencial, pero en el momento de realizar los ejercicios se mostraban más partidarios de la clase *on line*. Así, el autor llega a la conclusión de un modelo mixto.

También es conocido que la satisfacción de los estudiantes con los métodos de educación a distancia aumenta cuando están equipados con la última tecnología. En los sistemas *online* complejos, la falta de capacitación y de conocimiento técnico impide que los usuarios aprovechen al máximo los sistemas educativos de enseñanza a distancia, lo que reduce la satisfacción de los estudiantes (102).

6.7. FORTALEZAS DE LA TESIS

El simulador Pelvic Plus en su formato *ONLINE* y la formación clásica *ONLINE* son útiles para incrementar el conocimiento en anatomía de forma inmediata de las estudiantes de matrona.

La formación clásica de anatomía de suelo pélvico en estudiantes de matrona mediante formatos docentes estáticos, e imágenes 2D, presenta mejor resultado en el incremento de conocimiento de forma inmediata y es más satisfactoria en su formato *ONLINE*.

Sin embargo, unas fortalezas claves de nuestro estudio son la mejora significativa del conocimiento de la anatomía pélvica utilizando el taller interactivo Pelvic Plus inmediatamente después de la intervención, la retención de este conocimiento mejorado cuatro meses después y la mayor satisfacción mostrada con el aprendizaje en su formato *PRESENCIAL*.

Cuando analizamos el incremento de conocimientos anatómicos por secciones, el más beneficiado por la docencia, tanto en el grupo Pelvic Plus como en el grupo de aprendizaje tradicional, es el de *MUSCULATURA SUPERFICIAL*. A parte, el modelo anatómico Pelvic Plus facilita también el aprendizaje de conceptos de *MUSCULATURA PROFUNDA* e *INERVACIÓN*, así como la retención a largo plazo de conocimientos sobre las estructuras óseas de la pelvis. Sin embargo, en las preguntas relacionadas con los ligamentos, no hemos encontrado cambios en ningún grupo. Quizás es necesaria una revisión del modelo sobre este apartado para intentar mejorar los resultados docentes en esta sección.

6.8. LIMITACIONES

La principal limitación de nuestro estudio fue el impacto de las restricciones pandémicas de Covid-19 en la enseñanza y nuestra incapacidad para reclutar un tamaño de muestra planificado de 39 participantes en cada grupo en el formato presencial. Siempre se anticipó que para lograr el tamaño de muestra requerido, el estudio tendría que realizarse con estudiantes de matrona de primer año durante dos años consecutivos. Sin embargo, debido a la pandemia de Covid-19 esto no fue posible. Curiosamente, a pesar de no lograr el tamaño de muestra requerido, pudimos demostrar una mejora significativa en el conocimiento para el grupo de intervención al comparar sus valoraciones preintervención con los postintervención inmediata. También mostramos un mantenimiento del conocimiento durante los siguientes cuatro meses y pudimos demostrar que el incremento de conocimiento del grupo intervención fue significativamente mayor que en el grupo control. Estos hallazgos sugieren que el nivel de mejora de esta intervención podría haber sido aún mayor si hubiéramos podido lograr el tamaño de muestra requerido.

Otra limitación de nuestro estudio ha sido no haber podido demostrar retención de conocimientos a largo plazo en la enseñanza tradicional en ninguno de sus formatos, ni en la enseñanza *online* basada en el modelo de simulación Pelvic Plus. Quizás es necesario revisar la enseñanza tradicional a formatos más dinámicos que faciliten la interactividad del alumno y potencien la retención de conceptos a largo plazo.

6.9. APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS DE ESTA TESIS DOCTORAL

El simulador Pelvic Plus en su formato *online* y la formación clásica *online* son herramientas sencillas y factibles para enseñar un tema complejo sin limitación de horarios ni repeticiones. Así pues, su uso puede ser beneficioso en entornos donde la docencia es limitada por horarios o desplazamientos.

Mediante este simulador los estudiantes pueden comprender mejor la primera y la segunda fase del parto, el expulsivo, pueden adquirir conocimientos para la realización de una episiotomía con seguridad, comprender la metodología de la anestesia de pudendos o los riesgos de la instrumentación y reconocer la musculatura a recuperar en las puérperas postparto.

En el ejercicio docente *ONLINE* basado en una enseñanza estática mediante imágenes 2D sobre anatomía es igual de efectiva en formato *online* que presencial y se percibe por los alumnos como más satisfactoria en formato *ONLINE*.

El formato PRESENCIAL del modelo de simulación anatómica Pelvic Plus es un método válido para la enseñanza de anatomía pélvica femenina a nivel de preguntas de anatomistas expertos, en matronas de primer año sin conocimientos anatómicos ectópicos a los propios de la carrera de enfermería tanto a corto como a largo plazo, lo que demuestra su gran versatilidad. Consideramos firmemente que los estudiantes de medicina en formación en obstetricia y ginecología, o cualquier profesional especializado en suelo pélvico femenino, también pueden beneficiarse de la incorporación del modelo en su programa formativo.

7. CONCLUSIONES

1. Se ha desarrollado un modelo físico tridimensional de baja fidelidad de pelvis femenina válido para la enseñanza anatómica del suelo pélvico a profesionales obstétricos.

2. **El uso del modelo Pelvic Plus en formato presencial mejora el conocimiento de los estudiantes de matrona sobre la anatomía del suelo pélvico. Los estudiantes de matrona que utilizan el método Pelvic Plus en formato presencial aprenden más anatomía pélvica femenina que los que realizan una formación clásica y mantienen este conocimiento en el tiempo.**
 - Los estudiantes de matrona incrementan sus conocimientos en anatomía pélvica femenina inmediatamente después de realizar un *workshop* presencial con Pelvic Plus
 - En formato presencial, los estudiantes de matrona que utilizan el método Pelvic Plus adquieren más conocimientos sobre anatomía pélvica femenina que los que realizan una formación clásica
 - Los estudiantes de matrona que recibieron una clase presencial con el método Pelvic Plus mantienen los conocimientos adquiridos cuatro meses después de la intervención. Podemos afirmar, por tanto, que conservan el aprendizaje a largo plazo
 - Los estudiantes de matrona que recibieron una clase clásica presencial de anatomía no mantienen los conocimientos adquiridos cuatro meses después de la intervención
 - El grupo que recibió la clase mediante el formato presencial del *workshop* Pelvic Plus manifiesta una mayor satisfacción con este método de enseñanza que con formación clásica.

3. **La formación *online* basada en el simulador Pelvic Plus también mejora el conocimiento de los estudiantes de matrona sobre anatomía de suelo pélvico. No obstante, este incremento de conocimientos no es mayor que el que presentan sus compañeros mediante una formación clásica *online*.**
 - Los estudiantes de matrona incrementan sus conocimientos en anatomía pélvica femenina inmediatamente después de realizar una formación *online* basada en el modelo Pelvic Plus

- No hay diferencias en el incremento de conocimientos respecto a la formación clásica *online*
- Al cabo de cuatro meses de la formación *online*, el incremento de conocimientos no se mantiene en el grupo Pelvic Plus
- El incremento de conocimiento tampoco se mantiene en el grupo de enseñanza clásica
- Tampoco observamos diferencias respecto a la satisfacción sobre el método de enseñanza por parte de los estudiantes.

4. Los resultados al comparar el formato presencial con el formato *on line* han sido dispares:

- La formación basada en el simulador de suelo pélvico Pelvic Plus presenta mejores resultados en el incremento de conocimiento inmediato en su formato PRESENCIAL
- Del mismo modo, a los cuatro meses postintervención el formato PRESENCIAL de Pelvic Plus es el único que ha demostrado capacidad de mantener los conocimientos adquiridos
- El método Pelvic Plus resulta más satisfactorio para los alumnos en su formato PRESENCIAL comparado con el formato *ONLINE*
- Sin embargo, la formación clásica de anatomía de suelo pélvico en estudiantes de matrona presenta mejores resultados en el incremento de conocimiento de forma inmediata mediante el formato *online*
- La enseñanza clásica no facilita la persistencia de conocimientos a largo plazo en ningún formato
- La enseñanza clásica de suelo pélvico es percibida por los residentes de matrona como más satisfactoria en su formato *ONLINE*

8. LÍNIAS DE FUTURO

El formato PRESENCIAL del modelo de simulación anatómica Pelvic Plus ha demostrado ser un método válido para la enseñanza de anatomía pélvica femenina en matronas de primer año sin grandes conocimientos anatómicos previos tanto a corto como a largo plazo,

Esto abre varias líneas de investigación. Por un lado, podría demostrarse su validez entre otras poblaciones. En un primer tiempo entre estudiantes de medicina, enfermería o residentes de ginecología y obstetricia. En un segundo tiempo entre especialistas en ginecología y obstetricia y matronas con más conocimientos anatómicos de base.

Paralelamente, creemos firmemente que el formato ONLINE del taller Pelvic Plus puede mejorarse sustancialmente. La investigación en realidad virtual y una inversión económica inicial, pueden lograr una metodología más interactiva que mejore la experiencia de los alumnos y el rendimiento del taller.

Por último la principal línea de futuro es unificar talleres mixtos con matronas y ginecólogos trabajando, aprendiendo y enseñando de forma conjunta. Creemos que es importante unificar líneas de conocimientos empezando por la base anatómica y el simulador Pelvic Plus puede servir de ayuda para romper barreras estamentarias y ayudar a la formación de equipos pluridisciplinarios.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Astudillo Araya Á, López Espinoza MÁ, Cádiz Medina V, Fierro Palma J, Figueroa Lara A, Vilches Parra N. Validación de la encuesta de calidad y satisfacción de simulación clínica en estudiantes de enfermería. *Ciencia y enfermería*. 2017 May;23(2):133–45.
2. Gillingwater TH. The importance of exposure to human material in anatomical education: A philosophical perspective. *Anat Sci Educ*. 2008;1(6):264–6.
3. Collins JP. Modern approaches to teaching and learning anatomy. *BMJ*. 2008 Sep 9;337:a1310.
4. Ahmed K, Rowland S, Patel V, Khan RS, Ashrafian H, Davies DC, et al. Is the structure of anatomy curriculum adequate for safe medical practice? *The Surgeon*. 2010 Dec;8(6).
5. Bhangu A, Boutefnouchet T, Yong X, Abrahams P, Ruth Joplin. A three-year prospective longitudinal cohort study of medical students' attitudes toward anatomy teaching and their career aspirations. *Anat Sci Educ*. 2010 Jul;3(4):184–90.
6. Ghosh SK. Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century. *Anat Sci Educ*. 2017 Jun;10(3).
7. Hildebrandt S. Lessons to be learned from the history of anatomical teaching in the united states: The example of the university of michigan. Vol. 3, *Anatomical Sciences Education*. 2010. p. 202–12.
8. Kerby J, Shukur ZN, Shalhoub J. The relationships between learning outcomes and methods of teaching anatomy as perceived by medical students. *Clinical Anatomy*. 2011 May;24(4):489–97.
9. Bergman EM, Van Der Vleuten CPM, Scherpbier AJJA. Why don't they know enough about anatomy? A narrative review. Vol. 33, *Medical Teacher*. 2011. p. 403–9.
10. Marom A, Tarrasch R. On behalf of tradition: An analysis of medical student and physician beliefs on how anatomy should be taught. *Clinical Anatomy*. 2015 Nov 1;28(8):980–4.
11. Fruhstorfer BH, Palmer J, Brydges S, Abrahams PH. The use of plastinated prosections for teaching anatomy-The view of medical students on the value of this learning resource. *Clinical Anatomy*. 2011 Mar;24(2):246–52.
12. Diaz CM, Linden K, Solyali V. Novel and Innovative Approaches to Teaching Human Anatomy Classes in an Online Environment During a Pandemic. *Med Sci Educ*. 2021 Oct 17;31(5):1703–13.
13. Granger NA, Calleson D. The impact of alternating dissection on student performance in a medical anatomy course: Are dissection videos an effective substitute for actual dissection? *Clinical Anatomy*. 2007;20(3):315–21.
14. Franchi T. The Impact of the Covid-19 Pandemic on Current Anatomy Education and Future Careers: A Student's Perspective. Vol. 13, *Anatomical Sciences Education*. John Wiley and Sons Inc.; 2020. p. 312–5.
15. Iwanaga J, Loukas M, Dumont AS, Tubbs RS. A review of anatomy education during and after the COVID-19 pandemic: Revisiting traditional and modern methods to achieve future innovation. *Clinical Anatomy*. 2021 Jan 24;34(1):108–14.
16. Wilson AB, Miller CH, Klein BA, Taylor MA, Goodwin M, Boyle EK, et al. A meta-analysis of anatomy laboratory pedagogies. *Clinical Anatomy*. 2018 Jan;31(1):122–33.

17. Parker LM. What's wrong with the dead body? *Medical Journal of Australia*. 2002 Jan 21;176(2):74–6.
18. McLachlan JC, Patten D. Anatomy teaching: ghosts of the past, present and future. *Med Educ*. 2006 Mar;40(3):243–53.
19. Moxham BJ, Plaisant O, Lignier B, Morgan S. Attitudes and Responses of Medical Students and Professional Anatomists to Dissecting Different Regions of the Body. *Clin Anat*. 2019 Mar;32(2):253–67.
20. Fitzgerald JEF, White MJ, Tang SW, Maxwell-Armstrong CA, James DK. Are we teaching sufficient anatomy at medical school? The opinions of newly qualified doctors. *Clinical Anatomy*. 2008 Oct;21(7):718–24.
21. Guntupalli SR, Doo DW, Guy M, Sheeder J, Omurtag K, Kondapalli L, et al. Preparedness of Obstetrics and Gynecology Residents for Fellowship Training. *Obstetrics and gynecology*. 2015 Sep;126(3):559–68.
22. Schimpf MO, Feldman DM, O'Sullivan DM, LaSala CA. Resident education and training in urogynecology and pelvic reconstructive surgery: a survey. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2007 Jun;18(6):613–7.
23. Webb SS, Skene ER, Manresa M, Percy EK, Freeman RM, Tincello DG. Evaluation of midwifery pelvic floor education and Training across the UK and Spain. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 2021 Jan 1;256:140–4.
24. Pereda A, Manresa M, Web S, Ortega M, Espuña M, Rodriguez-Baeza A. Encuesta nacional de Suelo Pélvico. In: *Congreso Nacional de Suelo Pélvico*. Canarias; 2022.
25. Freeman S, Eddy SL, McDonough M, Smith MK, Okoroafor N, Jordt H, et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2014 Jun 10;111(23):8410–5.
26. Lombardi SA, Hicks RE, Thompson K V, Marbach-Ad G, Lombardi SA. Are all hands-on activities equally effective? Effect of using plastic models, organ dissections, and virtual dissections on student learning and perceptions. *Adv Physiol Educ [Internet]*. 2014;38:80–6. Available from: <http://advan.physiology.org>
27. Hampton BS, Sung VW. A Randomized Trial to Estimate the Effect of an Interactive Computer Trainer on Resident Knowledge of Female Pelvic Floor Dysfunction and Anatomy. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2010 Jul;16(4).
28. Sergovich A, Johnson M, Wilson TD. Explorable three-dimensional digital model of the female pelvis, pelvic contents, and perineum for anatomical education. *Anat Sci Educ*. 2010;NA-NA.
29. Balaya V, Uhl JF, Lanore A, Salachas C, Samoyeau T, Ngo C, et al. Modélisation anatomique 3D du pelvis féminin par dissection anatomique assistée par ordinateur : applications et perspectives. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2016 May;45(5).
30. Asensio Romero L, Asensio Gómez M, Prats-Galino A, Juanes Méndez JA. 3D Models of Female Pelvis Structures Reconstructed and Represented in Combination with Anatomical and Radiological Sections. *J Med Syst*. 2018 Mar 1;42(3).
31. Koury H, Corral J, Bastow BD, Sheeder J, Muffly TM. A 3-Dimensional Anatomical Education Model in Postpartum Perineal Laceration Care: A Pre-Post Intervention Study. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2019 Mar 1;25(2):E23–7.
32. Petersson H, Sinkvist D, Wang C, Rjan Smedby O". Web-Based Interactive 3D Visualization as a Tool for Improved Anatomy Learning. 2009.

33. Wainman B, Wolak L, Pukas G, Zheng E, Norman GR. The superiority of three-dimensional physical models to two-dimensional computer presentations in anatomy learning. *Med Educ.* 2018 Nov;52(11):1138–46.
34. Zhao J, Xu X, Jiang H, Ding Y. The effectiveness of virtual reality-based technology on anatomy teaching: a meta-analysis of randomized controlled studies. *BMC Med Educ.* 2020 Dec 25;20(1):127.
35. Yammine K, Violato C. The effectiveness of physical models in teaching anatomy: a meta-analysis of comparative studies. *Advances in Health Sciences Education.* 2016 Oct 12;21(4):883–95.
36. Wainman B, Aggarwal A, Birk SK, Gill JS, Hass KS, Fenesi B. Virtual Dissection: An Interactive Anatomy Learning Tool. *Anat Sci Educ.* 2021 Nov 11;14(6):788–98.
37. Motoike HK, O’Kane RL, Lenchner E, Haspel C. Clay modeling as a method to learn human muscles: A community college study. *Anat Sci Educ.* 2009;2(1):19–23.
38. Kiesel M, Beyers I, Kalisz A, Joukhadar R, Wöckel A, Herbert SL, et al. A 3D printed model of the female pelvis for practical education of gynecological pelvic examination. *3D Print Med.* 2022 Dec 5;8(1).
39. Smith CF, Tollemache N, Covill D, Johnston M. Take away body parts! An investigation into the use of 3D-printed anatomical models in undergraduate anatomy education. *Anat Sci Educ.* 2018 Jan;11(1).
40. Khot Z, Quinlan K, Norman GR, Wainman B. The relative effectiveness of computer-based and traditional resources for education in anatomy. *Anat Sci Educ.* 2013 Jul;6(4):211–5.
41. Haspel C, Motoike HK, Lenchner E. The implementation of clay modeling and rat dissection into the human anatomy and physiology curriculum of a large urban community college. *Anat Sci Educ.* 2014 Jan;7(1):38–46.
42. Dehoff ME, Clark KL, Meganathan K. Learning outcomes and student-perceived value of clay modeling and cat dissection in undergraduate human anatomy and physiology. 2011;
43. Pawlina W, Drake RL. Anatomical models: Don’t banish them from the anatomy laboratory yet. *Anat Sci Educ.* 2013 Jul;6(4):209–10.
44. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. A critical review of simulation-based medical education research: 2003–2009. *Med Educ.* 2010 Jan;44(1):50–63.
45. Cai B, Rajendran K, Bay BH, Lee J, Yen C. The Effects of a Functional Three-dimensional (3D) Printed Knee Joint Simulator in Improving Anatomical Spatial Knowledge. *Anat Sci Educ.* 2019 Nov 24;12(6).
46. Lutgendorf MA, Spalding C, Drake E, Spence D, Heaton JO, Morocco K V. Multidisciplinary In Situ Simulation-Based Training as a Postpartum Hemorrhage Quality Improvement Project. *Mil Med.* 2017;182(3):e1762–6.
47. Coombs CM, Shields RY, Hunt EA, Lum YW, Sosnay PR, Perretta JS, et al. Design, Implementation, and Evaluation of a Simulation-Based Clinical Correlation Curriculum as an Adjunctive Pedagogy in an Anatomy Course. *Academic Medicine.* 2017 Apr;92(4):494–500.
48. Anand M, Duffy CP, Vragovic O, Abbasi W, Bell SL. Surgical Anatomy of Vaginal Hysterectomy - Impact of a Resident-Constructed Simulation Model. In: *Female Pelvic Medicine and Reconstructive Surgery.* Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 176–82.

49. Bouet PE, Jeanneteau P, Legendre G, El Hachem H, Richard I, Granry JC, et al. Formation des externes à l'examen gynécologique : intérêt de l'enseignement sur modèles anatomiques. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2016 Sep 1;45(7):679–84.
50. Legendre G, Rachedi LS, Descamps P, Fernandez H. Apport d'un simulateur virtuel d'anatomie périnéale (Pelvic Mentor®) dans l'apprentissage de la pelvi-périnéologie: résultats d'une étude préliminaire. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2015 Jan 1;44(1):72–7.
51. Dilaveri C, Szostek J, Wang A, Cook D. Simulation training for breast and pelvic physical examination: a systematic review and meta-analysis. *BJOG*. 2013 Sep;120(10).
52. Stefan D Holubar JPHEJDJCCDRFJLFWPRAR. Virtual pelvic anatomy and surgery simulator: an innovative tool for teaching pelvic surgical anatomy. *Stud Health Technol Inform* . 2009;142:122–4.
53. Lim KHA, Loo ZY, Goldie SJ, Adams JW, McMenamin PG. Use of 3D printed models in medical education: A randomized control trial comparing 3D prints versus cadaveric materials for learning external cardiac anatomy. *Anat Sci Educ*. 2016 May 6;9(3).
54. Marconi S, Pugliese L, Botti M, Peri A, Cavazzi E, Latteri S, et al. Value of 3D printing for the comprehension of surgical anatomy. *Surg Endosc*. 2017 Oct 9;31(10).
55. Wu AM, Wang K, Wang JS, Chen CH, Yang XD, Ni WF, et al. The addition of 3D printed models to enhance the teaching and learning of bone spatial anatomy and fractures for undergraduate students: a randomized controlled study. *Ann Transl Med*. 2018 Oct;6(20).
56. Smith PP, Choudhury S, Clark TJ. The effectiveness of gynaecological teaching associates in teaching pelvic examination: A systematic review and meta-analysis. Vol. 49, *Medical Education*. Blackwell Publishing Ltd; 2015. p. 1197–206.
57. Ganguly PK, Chakravarty M, Latif NA, Osman M, Abu-Hijleh M. Teaching of anatomy in a problem-based curriculum at the Arabian Gulf University: The new face of the museum. *Clinical Anatomy*. 2003 May;16(3).
58. Goldman E. Building a low-cost gross anatomy laboratory: A big step for a small university. *Anat Sci Educ*. 2010 Jun 21;3(4).
59. Rosse C. The potential of computerized representations of anatomy in the training of health care providers. *Academic Medicine*. 1995 Jun;70(6):499–505.
60. Leser CP, Jepsen SA. A mandibular surgical training model. *Gen Dent*. 2008;56(2):149–54.
61. di Domenico S, Santori G, Porcile E, Licausi M, Centanaro M, Valente U. Inexpensive homemade models for ultrasound-guided vein cannulation training. *J Clin Anesth*. 2007 Nov;19(7):491–6.
62. Palmer S. Fundamental aspects of cognitive representation. In: Rosch E, Lloyd B, editors. *Cognition and Categorization*. Berkeley; 1978. p. 259–303.
63. Ainsworth S. DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learn Instr*. 2006 Jun;16(3):183–98.
64. Markman AB. *Knowledge Representation*. 1st Edition. Mahwah N, Lawrence Erlbaum Associates, editors. Psychology Press; 1999. 329 p.
65. Larkin JH, Simon HA. Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words. *Cogn Sci*. 1987 Jan 3;11(1):65–100.

66. Harrell M, Wetzel D. Using Argument Diagramming to Teach Critical Thinking in a First-Year Writing Course. In: *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education*. New York: Palgrave Macmillan US; 2015. p. 213–32.
67. Nguyen J. Lumbosacral spine and pelvic inlet changes associated with pelvic organ prolapse. *Obstetrics & Gynecology*. 2000 Mar;95(3).
68. Spitzer VM, Scherzinger AL. Virtual anatomy: An anatomist's playground. *Clinical Anatomy*. 2006 Apr;19(3):192–203.
69. Ellington DR, Shum PC, Dennis EA, Willis HL, Szychowski JM, Richter HE. Female Pelvic Floor Immersive Simulation: A Randomized Trial to Test the Effectiveness of a Virtual Reality Anatomic Model on Resident Knowledge of Female Pelvic Anatomy. *J Minim Invasive Gynecol*. 2019 Jul 1;26(5):897–901.
70. Oh CS, Kim JY, Choe YH. Learning of cross-sectional anatomy using clay models. *Anat Sci Educ*. 2009;2(4):156–9.
71. Chan LK. Striking a balance between practicality and realism in developing teaching aids in anatomical education. *Anat Sci Educ*. 2010 Jun 28;3(5):278–278.
72. Preece D, Williams SB, Lam R, Weller R. "Let's Get Physical": Advantages of a physical model over 3D computer models and textbooks in learning imaging anatomy. *Anat Sci Educ*. 2013 Jul;6(4):216–24.
73. Chan LK, Cheng MMW. An analysis of the educational value of low-fidelity anatomy models as external representations. *Anat Sci Educ*. 2011;4(5):256–63.
74. Baddeley A. *Exploring Working Memory*. 1st Edition. Abingdon, Oxon ; New York, NY : Routledge, 2017. | Series: World library of psychologists: Routledge; 2017. 394 p.
75. Chandler P, Sweller J. Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. *Cogn Instr*. 1991 Dec;8(4):293–332.
76. Mayer RE, Moreno R. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educ Psychol*. 2003 Jan 1;38(1):43–52.
77. Zhang J. External representations in complex information processing tasks. *Encyclopedia of Library and Information Science*. 1st edition. Kent A, Lancour H, editors. Vol. 68. New York: Marcel Dekker, Inc; 2000. 164–180 p.
78. Zhang J, Norman DA. Representations in Distributed Cognitive Tasks. *Cogn Sci*. 1994 Jan;18(1):87–122.
79. Estevez ME, Lindgren KA, Bergethon PR. A novel three-dimensional tool for teaching human neuroanatomy. *Anat Sci Educ*. 2010 Nov;3(6):309–17.
80. Chan LK. Pulling my gut out-Simple tools for engaging students in gross anatomy lectures. *Anat Sci Educ*. 2010;n/a-n/a.
81. Myers D. Pelvic anatomy for obstetrics and gynecology residents: an experimental study using clay models. *Obstetrics & Gynecology*. 2001 Feb;97(2).
82. Advolodkina P, Chahine EB. Interactive pelvic anatomy model: A tool for teaching basic pelvic anatomy. *Obstetrics and Gynecology*. 2017 Oct 1;130(4):873–7.
83. Triola MM, Friedman E, Cimino C, Geyer EM, Wiederhorn J, Mainiero C. Health information technology and the medical school curriculum. *Am J Manag Care*. 2010 Dec;16(12 Suppl HIT):SP54-6.
84. Rhim HC, Han H. Teaching online: foundational concepts of online learning and practical guidelines. *Korean J Med Educ*. 2020 Sep 1;32(3):175–83.

85. Moore JL, Dickson-Deane C, Galyen K. e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *Internet High Educ.* 2011 Mar;14(2):129–35.
86. Anderson T. *The theory and practice of online learning.* Canada: Athabasca University; 2008.
87. Garrison DR, Anderson T, Archer W. Critical Inquiry in a Text-Based Environment: Computer Conferencing in Higher Education. *Internet High Educ.* 1999 Mar;2(2–3):87–105.
88. Yardley S, Teunissen PW, Dornan T. Experiential learning: AMEE Guide No. 63. *Med Teach.* 2012 Feb 30;34(2):e102–15.
89. Dewey J. The reflex arc concept in psychology. *Psychol Rev.* 1896;3(4):357–70.
90. Hurtubise L, Hall E, Sheridan L, Han H. The Flipped Classroom in Medical Education: Engaging Students to Build Competency. *J Med Educ Curric Dev.* 2015 Jan 27;2:JMECD.S23895.
91. Moore MG. Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education.* 1989 Jan;3(2):1–7.
92. Swan K. Building Learning Communities in Online Courses: the importance of interaction. *Education, Communication & Information.* 2002 May 14;2(1):23–49.
93. Klamen DL, Williams R, Hingle S. Getting Real. *Academic Medicine.* 2019 Jan;94(1):53–8.
94. Yuan J, Kim C. Guidelines for facilitating the development of learning communities in online courses. *J Comput Assist Learn.* 2014 Jun;30(3):220–32.
95. Lee SM. The relationships between higher order thinking skills, cognitive density, and social presence in online learning. *Internet High Educ.* 2014 Apr;21:41–52.
96. Pei L, Wu H. Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. *Med Educ Online.* 2019 Dec;24(1):1666538.
97. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-Based Learning in the Health Professions. *JAMA.* 2008 Sep 10;300(10):1181.
98. McCutcheon K, Lohan M, Traynor M, Martin D. A systematic review evaluating the impact of online or blended learning vs. face-to-face learning of clinical skills in undergraduate nurse education. *J Adv Nurs.* 2015 Feb;71(2):255–70.
99. Richmond H, Copsey B, Hall AM, Davies D, Lamb SE. A systematic review and meta-analysis of online versus alternative methods for training licensed health care professionals to deliver clinical interventions. *BMC Med Educ.* 2017 Dec 23;17(1):227.
100. Patel KM, Moxham BJ. Attitudes of professional anatomists to curricular change. *Clinical Anatomy.* 2005 Nov 21;19(2):132–41.
101. Potu BK, Atwa H, Nasr El-Din WA, Othman MA, Sarwani NA, Fatima A, et al. Learning anatomy before and during COVID-19 pandemic: Students' perceptions and exam performance. *Morphologie.* 2021 Jul;
102. Totlis T, Tishukov M, Piagkou M, Kostares M, Natsis K. Online educational methods vs. traditional teaching of anatomy during the COVID-19 pandemic. *Anat Cell Biol.* 2021 Sep 30;54(3):332–9.
103. Wilson AB, Brown KM, Misch J, Miller CH, Klein BA, Taylor MA, et al. Breaking with Tradition: A Scoping Meta-Analysis Analyzing the Effects of Student-Centered Learning and Computer-Aided Instruction on Student Performance in Anatomy. *Anat Sci Educ.* 2019 Jan;12(1):61–73.

104. Green RA, Whitburn LY. Impact of introduction of blended learning in gross anatomy on student outcomes. *Anat Sci Educ*. 2016 Oct;9(5):422–30.
105. Attardi SM, Barbeau ML, Rogers KA. Improving Online Interactions: Lessons from an Online Anatomy Course with a Laboratory for Undergraduate Students. *Anat Sci Educ*. 2018 Nov;11(6):592–604.
106. Yakin M, Linden K. Adaptive e-learning platforms can improve student performance and engagement in dental education. *J Dent Educ*. 2021 Jul 7;85(7):1309–15.
107. Langfield T, Colthorpe K, Ainscough L. Online instructional anatomy videos: Student usage, self-efficacy, and performance in upper limb regional anatomy assessment. *Anat Sci Educ*. 2018 Sep;11(5):461–70.
108. Mathiowetz V, Yu CH, Quake-Rapp C. Comparison of a gross anatomy laboratory to online anatomy software for teaching anatomy. *Anat Sci Educ*. 2016 Jan;9(1):52–9.
109. Swinnerton BJ, Morris NP, Hotchkiss S, Pickering JD. The integration of an anatomy massive open online course (MOOC) into a medical anatomy curriculum. *Anat Sci Educ*. 2017 Jan;10(1):53–67.
110. Inuwa IM, Taranikanti V, Al-Rawahy M, Habbal O. Anatomy practical examinations: How does student performance on computerized evaluation compare with the traditional format? *Anat Sci Educ*. 2012 Jan;5(1):27–32.
111. Felszeghy S, Pasonen-Seppänen S, Koskela A, Nieminen P, Härkönen K, Paldanius KMA, et al. Using online game-based platforms to improve student performance and engagement in histology teaching. *BMC Med Educ*. 2019 Dec 22;19(1):273.
112. Ho VW, Meng M, Hwang GJ, Pather N, Kumar RK, Vickery RM, et al. Knowledge Maps: an Online Tool for Knowledge Mapping with Automated Feedback. *Med Sci Educ*. 2019 Sep 8;29(3):625–9.
113. Longhurst GJ, Stone DM, Duloherly K, Scully D, Campbell T, Smith CF. Strength, Weakness, Opportunity, Threat (SWOT) Analysis of the Adaptations to Anatomical Education in the United Kingdom and Republic of Ireland in Response to the Covid-19 Pandemic. *Anat Sci Educ*. 2020 May 9;13(3):301–11.
114. Pather N, Blyth P, Chapman JA, Dayal MR, Flack NAMS, Fogg QA, et al. Forced Disruption of Anatomy Education in Australia and New Zealand: An Acute Response to the Covid-19 Pandemic. *Anat Sci Educ*. 2020 May 10;13(3):284–300.
115. Diaz CM, Woolley T. Engaging Multidisciplinary First Year Students to Learn Anatomy Via Stimulating Teaching and Active, Experiential Learning Approaches. *Med Sci Educ*. 2015 Dec 13;25(4):367–76.
116. Williams JB, Wong A. The efficacy of final examinations: A comparative study of closed-book, invigilated exams and open-book, open-web exams. *British Journal of Educational Technology*. 2009 Mar;40(2):227–36.
117. S. Gold S, Mozes-Carmel A. A Comparison of Online vs. Proctored Final Exams in Online Classes. *i-manager's Journal of Educational Technology*. 2009 Jun 15;6(1):76–81.
118. Stowell JR, Bennett D. Effects of Online Testing on Student Exam Performance and Test Anxiety. *Journal of Educational Computing Research*. 2010 Mar 9;42(2):161–71.
119. DeSilva JM, Rosenberg KR. Anatomy, Development, and Function of the Human Pelvis. *Anat Rec*. 2017 Apr;300(4).
120. Herschorn S. TREATMENT OF SUI Female Pelvic Floor Anatomy: The Pelvic Floor, Supporting Structures, and Pelvic Organs. Vol. 6, REVIEWS IN UROLOGY. 2004.

121. de Lancey JOL. What's new in the functional anatomy of pelvic organ prolapse? Vol. 28, *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*. Lippincott Williams and Wilkins; 2016. p. 420–9.
122. Yavagal S, De Farias TF, Medina CA, Takacs P. Normal vulvovaginal, perineal, and pelvic anatomy with reconstructive considerations. *Semin Plast Surg*. 2011;25(2):121–9.
123. Verbruggen SW, Nowlan NC. Ontogeny of the Human Pelvis. *Anat Rec*. 2017 Apr;300(4).
124. Navarro-Zarza JE, Villaseñor-Ovies P, Vargas A, Canoso JJ, Chiapas-Gasca K, Hernández-Díaz C, et al. Clinical Anatomy of the Pelvis and Hip. *Reumatol Clin*. 2012 Dec;8.
125. Stafford RE, Ashton-Miller JA, Sapsford R, Hodges PW. Activation of the striated urethral sphincter to maintain continence during dynamic tasks in healthy men. *Neurourol Urodyn*. 2012 Jan;31(1).
126. Wolfgang Dauber, Heinz Feneis. *Feneis Nomenclatura Anatómica Ilustrada*. 11th ed. Elsevier ES, editor. 2021.
127. Kearney R, Delancey JOL. Levator Ani Muscle Anatomy Evaluated by Origin-Insertion Pairs. *Obstet Gynecol*. 2004;104(1):168–73.
128. Strohbehn K. NORMAL PELVIC FLOOR ANATOMY. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 1998 Dec;25(4).
129. Rossetti SR. Functional anatomy of pelvic floor. Vol. 88, *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*. Edizioni Scripta Manent s.n.c.; 2016. p. 28–37.
130. Barber MD. Contemporary views on female pelvic anatomy. *Cleve Clin J Med*. 2005 Dec 1;72(Suppl_4).
131. Oelrich TM. The striated urogenital sphincter muscle in the female. *Anat Rec*. 1983 Feb;205(2).
132. Stein TA, DeLancey JOL. Structure of the Perineal Membrane in Females. *Obstetrics & Gynecology*. 2008 Mar;111(3).
133. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. *Gray's Anatomy for Students*, 4th Edition. Vol. 23. 2020.
134. Mattox TF, Lucente V, McIntyre P, Miklos JR, Tomezsko J. Abnormal spinal curvature and its relationship to pelvic organ prolapse. *Am J Obstet Gynecol*. 2000 Dec;183(6).
135. Román-Cereto M, Martí-García C, García-Mayor S, Kaknani-Uttumchandani S, García-Gámez M, Fernández Ordoñez E, et al. Spanish validation of the national league for nursing questionnaires for clinical simulation. *Teaching and Learning in Nursing*. 2022 Apr;17(2):174–9.
136. Custers EJFM. Long-term retention of basic science knowledge: A review study. *Advances in Health Sciences Education*. 2010 Jan;15(1):109–28.
137. Levinson AJ, Weaver B, Garside S, McGinn H, Norman GR. Virtual reality and brain anatomy: a randomised trial of e-learning instructional designs. *Med Educ*. 2007 May;41(5).
138. Garg AX, Norman G, Sperotable L. How medical students learn spatial anatomy. *The Lancet*. 2001 Feb;357(9253).
139. Garg A, Haley HL, Hatem D. Modern Moulage. *Arch Dermatol*. 2010 Feb 1;146(2).
140. Kearsley G, Shneiderman B. Engagement Theory: a framework for technology-based teaching and learning. *Educational Technology*. 1998 Sep;38(5):20–3.

141. Yammine K, Violato C. A meta-analysis of the educational effectiveness of three-dimensional visualization technologies in teaching anatomy. *Anat Sci Educ*. 2015 Nov 12;8(6):525–38.
142. Triepels CPR, Smeets CFA, Notten KJB, Kruitwagen RFP, Futterer JJ, Vergeldt TFM, et al. Does three-dimensional anatomy improve student understanding? *Clinical Anatomy*. 2020 Jan 31;33(1):25–33.
143. Hampton BS, Sung VW. Improving medical student knowledge of female pelvic floor dysfunction and anatomy: a randomized trial. *Am J Obstet Gynecol*. 2010 Jun;202(6):601.e1-601.e8.
144. Corton MM, McIntire DD, Wai CY, Ling FW, Wendel GD. A comparison of an interactive computer-based method with a conventional reading approach for learning pelvic anatomy. *Am J Obstet Gynecol*. 2006 Nov;195(5):1438–43.
145. GARG AX, NORMAN GR, EVA KW, SPERO L, SHARAN S. Is There Any Real Virtue of Virtual Reality? *Academic Medicine*. 2002 Oct;77(Supplement).
146. Fritz D, Hu A, Wilson T, Ladak H, Haase P, Fung K. Long-term Retention of a 3-Dimensional Educational Computer Model of the Larynx. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011 Jun 20;137(6):598.
147. Yeung JC, Fung K, Wilson TD. Prospective evaluation of a web-based three-dimensional cranial nerve simulation. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Dec;41(6):426–36.
148. Solomon DJ, Ferenchick GS, Laird-Fick HS, Kavanaugh K. A randomized trial comparing digital and live lecture formats [ISRCTN40455708. *BMC Med Educ*. 2004 Dec 29;4(1):27.
149. Raupach T, Muenscher C, Anders S, Steinbach R, Pukrop T, Hege I, et al. Web-based collaborative training of clinical reasoning: A randomized trial. *Med Teach*. 2009 Jan 9;31(9):e431–7.
150. Pusponogoro HD, Soebadi A, Surya R. Web-Based Versus Conventional Training for Medical Students on Infant Gross Motor Screening. *Telemedicine and e-Health*. 2015 Dec;21(12):992–7.
151. Porter AL, Pitterle ME, Hayney MS. Comparison of Online Versus Classroom Delivery of an Immunization Elective Course. *Am J Pharm Educ*. 2014 Jun 17;78(5):96.
152. Heiman HL, Uchida T, Adams C, Butter J, Cohen E, Persell SD, et al. E-learning and deliberate practice for oral case presentation skills: A randomized trial. *Med Teach*. 2012 Dec 30;34(12):e820–6.
153. Bello G, Pennisi MA, Maviglia R, Maggiore SM, Bocci MG, Montini L, et al. Online vs live methods for teaching difficult airway management to anesthesiology residents. *Intensive Care Med*. 2005 Apr 8;31(4):547–52.
154. Jordan J, Jalali A, Clarke S, Dyne P, Spector T, Coates W. Asynchronous vs didactic education: it's too early to throw in the towel on tradition. *BMC Med Educ*. 2013 Dec 8;13(1):105.
155. Worm BS. Learning from Simple Ebooks, Online Cases or Classroom Teaching When Acquiring Complex Knowledge. A Randomized Controlled Trial in Respiratory Physiology and Pulmonology. *PLoS One*. 2013 Sep 9;8(9):e73336.
156. Subramanian A, Timberlake M, Mittakanti H, Lara M, Brandt ML. Novel Educational Approach for Medical Students: Improved Retention Rates Using Interactive Medical Software Compared with Traditional Lecture-Based Format. *J Surg Educ*. 2012 Mar;69(2):253–6.

157. Bhatti I, Jones K, Richardson L, Foreman D, Lund J, Tierney G. E-learning vs lecture: which is the best approach to surgical teaching? *Colorectal Disease*. 2011 Apr;13(4):459–62.
158. Sendra-Portero F, Torales-Chaparro OE, Ruiz-Gómez MJ, Martínez-Morillo M. A pilot study to evaluate the use of virtual lectures for undergraduate radiology teaching. *Eur J Radiol*. 2013 May;82(5):888–93.
159. Assadi T, Mofidi M, Rezai M, Hafezimoghadam P, Maghsoudi M, Mosaddegh R, et al. The Comparison between two Methods of Basic Life Support Instruction: Video Self-Instruction versus Traditional Method. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. 2015 Sep 11;22(5):291–6.
160. Mäkinen M, Castrèn M, Tolska T, Nurmi J, Niemi-Murola L. Teaching basic life support to nurses. *Eur J Anaesthesiol*. 2006 Apr;23(4):327–31.
161. Bulthoff HH, Edelman SY, Tarr MJ. How Are Three-Dimensional Objects Represented in the Brain? *Cerebral Cortex*. 1995 May 1;5(3).
162. Pintrich PR, Marx RW, Boyle RA. Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. *Rev Educ Res*. 1993 Jun 30;63(2).
163. Kemp N, Grieve R. Face-to-face or face-to-screen? Undergraduates' opinions and test performance in classroom vs. online learning. *Front Psychol*. 2014 Nov 12;5.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: Título del modelo de patente



Nº SOLICITUD: **U201930192**

Nº PUBLICACIÓN: **ES1229479**

TITULAR/ES:

PINEDA JIMENO ,Benjamin

FECHA EXPEDICIÓN: 30/07/2019

TÍTULO DE MODELO DE UTILIDAD

Cumplidos los requisitos previstos en la vigente Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes, se expide el presente TÍTULO, acreditativo de la concesión del Modelo de Utilidad.

Se otorga al titular un derecho de exclusiva en todo el territorio nacional, bajo las condiciones y con las limitaciones en la Ley de Patentes. La duración del modelo de utilidad será de **diez años** contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud (06/02/2019).

El modelo de utilidad se concede sin perjuicio de tercero y sin garantía del Estado en cuanto a la validez y a la utilidad del objeto sobre el que recae.

Para mantener en vigor el modelo de utilidad concedido, deberán abonarse las tasas anuales establecidas, a partir de la tercera anualidad. Asimismo, deberá explotarse el objeto de la invención, bien por su titular o por medio de persona autorizada de acuerdo con el sistema de licencias previsto legalmente, dentro del plazo de cuatro años a partir de la fecha de presentación de la solicitud del modelo de utilidad, o de tres años desde la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial, aplicándose el plazo que expire más tarde.

Ana María Redondo Mínguez
Jefe/a de Servicio de Actuaciones Administrativas
(P.D. del Director/a del Departamento de Patentes e I.T., Resolución 18 de Julio 2017)



10.2. ANEXO 2: Documento de aceptación del CEEAH



Comisión de Ética en la Experimentación Animal y Humana (CEEAH)

Universitat Autònoma de Barcelona
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

La Comisión de Ética en la Experimentación Animal y Humana (CEEAH) de la Universitat Autònoma de Barcelona, reunida el día **28-06-2019**, acuerda informar favorablemente el proyecto con número de referencia **CEEAH 4764** y que tiene por título "**Estudio de validación de un estudio tridimensional de anatomía pélvica femenina**" presentado por **Ana María Pereda Nuñez**

Elaborado: Nombre: Nuria Perez Pastor Cargo: Secretària de la CEEA de la UAB Fecha: Firmado digitalmente por NURIA PEREZ PASTOR Fecha: 2019.07.05 13:48:30 +02'00'	Aprovado: Nombre: José Luis Molina González Cargo: President de la CEEAH de la UAB Fecha: JOSE LUIS MOLINA GONZALEZ - DNI 36561625C Firmado digitalmente por JOSE LUIS MOLINA GONZALEZ - DNI 36561625C Fecha: 2019.07.05 17:44:32 +02'00'
---	--

10.3. ANEXO 3: Documento de consentimiento informado ALUMNO

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Código del estudio (CEEAH UAB): 4764

Fecha de la versión: 5.6.19

Fecha de aprobación: 5.7.19

Título del Proyecto: **Validación de un modelo anatómico de simulación de pelvis femenina: estudio randomizado.**

Investigador Principal: Ana Pereda Núñez
Investigadores/as: Margarita Manresa, Patricia Ferrer, Maria Luisa Ortega, Montserrat Espuña, Alfonso Rodríguez
Departamento: Universidad Autónoma de Barcelona

Esta hoja de Consentimiento Informado puede contener palabras que usted no comprenda. Por favor, pregunte a la persona encargada del estudio si precisa de alguna información adicional o clarificación.

I-Introducción

Usted ha sido invitada a participar en un estudio de investigación. Antes de que decida participar, lea detenidamente este consentimiento afín de poder clarificar cualquier duda y asegurar que comprende los procedimientos del estudio, incluyendo riesgos y beneficios.

II-Propósito del estudio

Este estudio forma parte del **Proyecto de investigación: Validación de un modelo anatómico de simulación de pelvis femenina: estudio randomizado**, que se desarrolla en la Universidad Autónoma de Barcelona. Este estudio se contempla en el marco del estudio de la anatomía del suelo pélvico femenino.

III- Participantes del estudio

Le invitamos a participar en nuestro estudio, puesto que cumple con los criterios de inclusión. El número total de participantes es de 140 residentes aproximadamente.

IV- Procedimientos

Durante su periodo de formación como especialista en obstetricia y ginecología, se estudia la anatomía femenina del suelo pélvico. Además de la clase magistral, le proponemos participar en un estudio experimental que evalúa la eficacia del aprendizaje de la anatomía de la pelvis femenina.

Es un estudio experimental, ciego, controlado y con asignación aleatoria de la intervención. El estudio compara la sesión con modelo de simulación versus la sesión tradicional. Los participantes deberán cumplimentar tres cuestionarios de conocimiento en anatomía de la pelvis femenina y uno de satisfacción con la metodología de la sesión. EL presente estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética y de Investigación de la Universidad Autónoma de Barcelona.

V- Riesgos o Incomodidades

Este estudio no comporta ningún riesgo ni incomodidad. Si bien, ante cualquier problema, el Investigador Principal del estudio recibirá su solicitud y le dará la mejor solución.

VI- Beneficios

Los posibles beneficios que podrá obtener, en caso de que participe en el estudio, serán el incremento en el conocimiento de la anatomía pélvica femenina. Aunque usted no reciba ningún beneficio directo por su participación, los hallazgos del estudio, podrían beneficiar a los residentes y profesionales de obstetricia y ginecología: médicos o matronas. La información que se recopile, podrá facilitarse a los equipos docentes que colaboran en la formación de especialistas.

VII- Costes

No hay ningún coste por su participación en el estudio

VIII- Incentivo para el Participante

No recibirá ningún incentivo monetario por el hecho de participar en el estudio.

IX-Privacidad y confidencialidad

A partir del 25 de mayo de 2018 es de plena aplicación la nueva legislación en la UE sobre datos personales, en concreto el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD) i también la Ley orgánica estatal 3/2018 de 5 de diciembre. Por ello, es importante que conozca la siguiente información:

Sus datos personales serán tratados con la finalidad indicada en el documento objeto de firma y serán conservados durante los años necesarios para cumplir con la normativa vigente aplicable. Sus datos no serán cedidos, salvo en los casos obligados por Ley.

Los cuestionarios cumplimentados serán custodiados por el Investigador Principal y sólo él tendrá acceso a ellos. Se asignará un código a cada participante, por tanto, sus datos personales no serán divulgados en ningún momento. La información obtenida sólo se utilizará para cumplir el propósito mencionado en esta carta. Los datos que se recojan, serán analizados en grupo, sin que se pueda identificar a los participantes del estudio. A partir de dichos datos se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas a congresos o revistas científicas siempre manteniendo en todo momento la confidencialidad de sus datos de carácter personal. Esta autorización, servirá hasta el final del estudio, a menos que usted la cancele antes. Usted puede revocar su autorización en cualquier momento sin dar ningún tipo de explicación y sin ningún tipo de consecuencia negativa para usted enviando un aviso escrito al Investigador Principal al siguiente mail: apereda@hotmail.es

X-Participación en el estudio

La no participación o el posterior abandono durante el proceso de investigación, no alterará la calidad docente posteriormente recibida.

XI-Preguntas

Si tiene alguna pregunta sobre este estudio o sobre su participación en el mismo, o si piensa que le ha surgido algún problema asociado al estudio, usted puede contactar con: Dra Ana Pereda Núñez apereda@hotmail.es

No firme este consentimiento informado, a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir respuestas satisfactorias para todas sus preguntas.

10.4. ANEXO 4: Documento de consentimiento informado (a recoger por el investigador)

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Código del estudio: CEEAH UAB 4764

Versión del protocolo: 1

Fecha de la versión: 5.6.19

Fecha de aprobación: 5.7.19

Título del Proyecto: **Validación de un modelo anatómico de simulación de pelvis femenina: estudio randomizado.**

Investigador Principal: Ana Pereda Núñez Investigadores/as: Margarita Manresa, M Dolores Gómez, Marta Girvent, Maria Luisa Ortega, Montserrat Espuña, Alfonso Rodríguez Baeza Departamento: Universidad Autónoma de Barcelona

Yo, Dña/D., con DNI/Tarjeta de residente/Pasaporte nº....., he leído la hoja de información que se me ha entregado acerca del estudio, he recibido suficiente información y he tenido la posibilidad de resolver todas las dudas que se me hubieran planteado y comprendo que mi participación es voluntaria, altruista y que no dará lugar a ninguna compensación.

Finalmente, yo puedo ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición de datos, para eso deberé dirigirme al mail: apereda@hotmail.es

A día de de 201_

Firma de la Participante:

Nombre y Apellidos miembro del equipo investigador que informa:

Firma:

Barcelona, 1 de octubre 2019. (Versión 1)

10.5. ANEXO 5: Cuestionario Epidemiológico

Título del estudio: Validación de un modelo anatómico de simulación de pelvis femenina: estudio randomizado.

Cuestionario epidemiológico

- Número y letra (están en el interior del sobre):
- Edad:
- Sexo:
- Nacionalidad:
- Comunidad donde cursó el grado de enfermería
- Años de experiencia laboral como enfermera:
- Su trabajo de final de grado tenía relación con anatomía pélvica femenina? Si
No
- Ha realizado cursos de anatomía pélvica femenina?
Cuántos?
Duración?

10.6. ANEXO 6: Preguntas conocimientos anatómicos

HUESOS

1. NO forma parte de las estructuras óseas de los estrechos de la pelvis (superior y/o inferior):
 - a. el cóccix
 - b. la tuberosidad isquiática
 - c. el promontorio del sacro
 - d. **la cresta ilíaca**
 - e. la línea arqueada

2. Para obtener la medida del diámetro conjugado recto se utilizan:
 - a. el tubérculo (espina) del pubis y el promontorio del sacro
 - b. el tubérculo (espina) del pubis y el vértice del cóccix
 - c. **el borde inferior de la sínfisis del pubis y el vértice del cóccix**
 - d. el borde superior de la sínfisis del pubis y el promontorio del sacro
 - e. ninguna de estas propuestas es la correcta

3. Indica la respuesta CORRECTA respecto a qué estructuras anatómicas se relacionan con la espina ciática/isquiática:
 - a. Arco tendineo del elevador, ligamento sacroespinoso, ligamento de Cooper
 - b. **Ligamento sacroespinoso, ligament sacrotuberoso, arteria pudenda interna**
 - c. Músculo elevador del ano, Arco tendineo del elevador del ano, arteria obturatriz
 - d. Músculo bulboesponjoso, ligamento sacrotuberoso, nervio pudendo
 - e. Arco tendíneo del elevador, membrana obturatriz, músculo coccígeo

4. ¿Qué estructura osea marca el límite inferior de la escotadura ciática mayor?
 - a. Tuberosidad isquiática
 - b. Tuberosidad ilíaca
 - c. **Espina ciática**
 - d. Rama inferior del pubis
 - e. Cresta ilíaca

5. ¿Cuál de las siguientes estructuras óseas es la referencia para realizar una intervención de Richter?
 - a. Sínfisis del pubis
 - b. tuberosidad isquiática
 - c. Coccix
 - d. Sacro
 - e. **Espina ciática**

6. ¿Cual es el punto oseó que determina el III plano de Hodge?
- La sínfisis del pubis
 - La rama isquio-púbica
 - El promontorio
 - La tuberosidad isquiática
 - La espina ciática**
7. ¿Cual de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a la espina ciática?
- Se palpa en el margen posterosuperior de la vagina.
 - Formada por la parte más anterior del isquion y el pubis.
 - Marca el segundo plano de Hodge.
 - Por detrás de la espina pasa el paquete vasculonervioso del pudendo.**
 - se palpa en el margen anteroinferior de la vagina.
8. No es cierto que el primer plano de Hodge.....
- Pasa de la punta del cóccix hacia las partes blandas anteriores.
 - Pasa del borde inferior de la sínfisis púbica y llega a la segunda vértebra sacra.
 - Pasa por las espinas ciáticas y llega a las 4ª i 5ª vértebra sacra.
 - Pasa por el borde inferior de la sínfisis púbica y llega al promontorio.
 - Todas son falsas.**
9. Señala la respuesta correcta respecto a la pelvis:
- La pelvis ósea se divide en mayor y menor.
 - La pelvis mayor tiene mucha importancia durante el parto.
 - La pelvis mayor y menor están separadas por la línea terminal
 - La pelvis ósea está formada por dos huesos coxales y el sacro.
 - Todas las respuestas son correctas.**
10. Completa: "El hueso sacro consta de foramens posteriores a cada lado por donde pasan los nervios sacros"
- 4**
 - 6
 - 8
 - 10
 - 5
11. El hueso coxal está formado por
- Sacro, coccix e ileon
 - Sacro, coccix, ileon, isquion y pubis
 - Sacro, ileon e isquion
 - Ileon, isquion y pubis**
 - Sacro, ilion, isquion y pubis

12. Sobre qué estructura ósea nos apoyamos al sentarnos?
- a. Espina ciática
 - b. Tuberosidad isquiática**
 - c. Foramen obturador
 - d. Cresta ilíaca
 - e. sínfisis del pubis

LIGAMENTOS

- 1 Los vasos pudendos internos, antes de entrar al conducto pudendo (de Alcock), se relacionan directamente con:
- a. el ligamento sacroilíaco interóseo
 - b. el ligamento sacrotuberoso
 - c. el ligamento superior de la sínfisis del pubis
 - d. la membrana obturatriz
 - e. el ligamento sacroespinoso**
- 2 El límite superior del agujero ciático mayor es:
- a. el ligamento sacrotuberoso
 - b. el ligamento sacroespinoso
 - c. la articulación sacroilíaca**
 - d. la articulación sacrococcígea
 - e. el ligamento inguinal
- 3 ¿Cual de los siguientes elementos NO es estabilizador de la cintura pélvica?
- a. Ligamento sacroespinoso
 - b. Sínfisis del pubis
 - c. Ligamentos sacroilíacos
 - d. Ligamento sacrococcígeo**
 - e. Ligamento sacrotuberoso
- 4 El arco tendíneo de la fascia pélvica va del pubis a:
- a. sacro
 - b. ligamento sacrotuberoso
 - c. espina ciática**
 - d. tuberosidad isquiática
 - e. todas son falsas

- 5 ¿Cual de estas estructuras tiene mayor resistencia?
- el músculo elevador
 - el ligamento sacroespinoso**
 - el arco tendíneo del elevador del ano
 - el arco tendíneo de la fascia pélvica
 - la fascia prevesical
- 6 El arco tendíneo del elevador del ano se inserta en
- el ligamento pubouretral y la espina isquiática
 - la espina isquiática y la sínfisis del pubis**
 - el arco precervical de Gilvernet y la sínfisis del pubis
 - la espina ciática y la espina isquiática
 - la sínfisis del pubis y la pared posterior del recto
- 7 ¿En qué ligamento se ancla el punto de Burch?
- Lig sacrotuberoso
 - Lig sacroespinoso
 - Lig de Cooper**
 - Lig longitudinal anterior
 - Lig. Utero sacro
- 8 ¿Cual NO es una estructura ligamentosa de la pelvis?
- Sacro-espinoso
 - Sacro-tuberoso
 - Membrana obturadora
 - Cruzado anterior**
 - Ligamento engonal
- 9 ¿Cuáles son los ligamentos cuya ausencia podría provocar un prolapso genital?
- Ligamento ancho
 - Ligamento redondo
 - Ligamentos uterosacros y cardinales**
 - Ligamento uterorectal
 - Ligamentos anchos y redondos
- 10 Estructura ligamentosa (sacroespinoso y sacrotuberoso). Señala la respuesta incorrecta:
- Formados por tejido conectivo y colágeno.
 - El sacroespinoso comienza en las últimas vértebras sacras i termina en la espina ciática.
 - El sacrotuberoso pasa por detrás del sacroespinoso
 - Ambos son ligamentos de la pared pélvica i permiten la flexión sacra,
 - Son ligamentos poco importantes a tener en cuenta en el embarazo y parto**

- 11 El ligamento de Cooper discorre sobre qué hueso
- Ileon
 - Pubis**
 - Sacro
 - Coccix
 - Isquion
- 12 Sobre qué estructura se ancla la cúpula vaginal en la intervención de Richter?
- Ligamento sacroespinoso**
 - Ligamento sacrotuberoso
 - Arco tendíneo del elevador
 - Espina ciática
 - Tuberosidad isquiática

MUSCULATURA PROFUNDA

1. Pertenece/n al músculo elevador del ano:
- el músculo puborectal
 - el músculo iliococcígeo
 - el músculo pubococcígeo
 - a + b
 - a + b + c**
2. ¿Qué propuesta es cierta respecto al músculo esfínter externo de la uretra femenino?
- tiene inserciones en el cuerpo perineal
 - tiene fibras circulares en torno a la uretra
 - tiene fibras circulares en torno a la uretra y la vagina
 - tiene un componente compresor d la uretra
 - todas son ciertas**
3. ¿Qué músculo NO forma parte del músculo elevador del ano?
- Coccígeo**
 - Pubococcigeo
 - Ileococcigeo
 - Puborectal
 - En realidad, todos formen parte
4. ¿A qué estructura pertenece el esfínter estriado de la uretra?
- el plano superficial del periné
 - la parte más interna del elevador del ano
 - el plano profundo del periné
 - el diafragma urogenital**
 - el sistema de suspensión del útero

5. Al músculo elevador del ano lo forman:
- el músculo pubococcígeo, el puborectal y el ileococcígeo**
 - el músculo pubococcígeo, el isquiococcígeo y el ileococcígeo
 - el músculo puborrectal, el longitudinal del ano y el ileococcígeo
 - el músculo ileococcígeo, el pubococcígeo y la membrana perineal
 - el músculo puborrectal el ileococcígeo y el detrusor
6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
- La pelvis ósea es un anillo que sustenta todas las estructuras que contiene
 - Los músculos del diafragma pelviano se fijan a la pelvis ósea formando la base que cierra la apertura inferior de la cavidad pelviana y es lo que llamamos suelo pélvico
 - El diafragma pelviano está constituido por los músculos elevadores del ano y los músculos coccígeos
 - La fascia endopélvica tiene un papel fundamental en el soporte de las vísceras pélvicas
 - Los ligamentos ancho y redondo son condensaciones de la fascia endopélvica**
7. ¿Qué músculo no forma parte del elevador del ano?
- Iliococígeo
 - Puborectal
 - Pubococígeo
 - Iliococígeo y puborectal
 - Cocígeo**
8. ¿Qué músculo es el más importante del plano profundo del suelo pélvico?
- Músculo transverso profundo
 - Músculo bulboesponjoso
 - Músculo elevador del ano**
 - Músculo isquiocavernoso
 - Músculo transverso superficial.
9. ¿Qué afirmación es falsa sobre el músculo elevador del ano?
- El puborectal es una de sus porciones.
 - Está formado por tres porciones.
 - El coccígeo no es una de sus porciones.
 - El elevador del ano forma parte del plano muscular superficial.**
 - El iliococígeo es una de sus porciones.
10. Musculatura profunda del periné. ¿Cuál de estos músculos NO corresponde a la musculatura profunda del periné?
- Cocígeo.
 - puborectal
 - pubococígeo
 - ileococígeo
 - Esfínter uretral externo.**

11. ¿En qué músculo se inserta el músculo elevador del ano a través del arco tendíneo del elevador del ano?
- Recto anterior
 - Obturador externo
 - Obturador interno**
 - Pubovaginal
 - Coccígeo
12. ¿Qué músculos forman el diafragma pélvico?
- Elevador del ano y transverso profundo
 - Elevador del ano y el bulboesponjoso
 - Elevador del ano y coccígeo**
 - Elevador del ano y transverso superficial del periné
 - Bulboesponjoso y transverso superficial del periné

MUSCULATURA SUPERFICIAL

- 1 Las glándulas vestibulares mayores (de Bartholin) se relacionan principalmente con el músculo:
- bulboesponjoso**
 - isquiocavernoso
 - esfínter externo del ano
 - puborectal
 - isquicoccígeo (coccígeo)
- 2 ¿Qué propuesta es falsa respecto al músculo esfínter externo del ano?
- tiene un fascículo superficial
 - tiene un fascículo profundo
 - toma inserción en el ligamento ano-coccígeo
 - toma inserción en el cuerpo perineal
 - está formado por fibras musculares lisas**
- 3 La musculatura superficial perineal anterior está compuesta por:
- Bulboesponjoso, coccígeo y transverso superficial del periné
 - Isquiocavernoso, coccígeo y obturador
 - Bulboesponjoso, transverso superficial del periné e isquiocavernoso**
 - Obturador, bulboesponjoso y transverso superficial del periné
 - Isquiocavernoso, esfínter anal y bulboesponjoso

- 4 ¿Cuáles son los límites musculares superficiales de la membrana perineal?
- bulboesponjoso, isquiocavernoso, transverso superficial**
 - isquiocavernoso, iliococcigeo, transverso superficial
 - isquiocavernosl, puborectal, iliococcigeo
 - puborectal, bulboesponjoso, transverso superficial
 - isquiocavernoso, pubococcigeo, puborectal
- 5 En un desgarro de 2º grado, que musculatura puede estar afectada.
- Esfínter anal externo
 - Esfínter anal interno
 - Transverso superficial del periné**
 - Isquiocavernoso
 - Iliococcígeo
- 6 ¿Cuál es el músculo que se afecta primero en una episiotomía mediolateral?
- Músculo transverso profundo
 - Músculo bulboesponjoso**
 - Músculo elevador del ano
 - Músculo isquiocavernoso
 - Músculo transverso superficial.
- 7 ¿Cuál de los siguientes músculos no forma parte de la musculatura superficial?
- M. constrictor vulvovaginal
 - M. bulbesponjoso
 - M. coccígeo**
 - M. isquiocavernoso
 - M. transverso superficial
- 8 Cuando se realiza una episiotomía medio-lateral se seccionan:
- El músculo bulbo-cavernoso
 - El músculo transverso superficial del periné
 - Depende del momento de realización de la episiotomía, puede llegar a seccionarse el músculo pubo-rectal del elevador del ano
 - Depende del momento de realización de la episiotomía, puede llegar a seccionarse el músculo ilio-cocccgeo del elevador del ano
 - a, b i c son correctas**
- 9 ¿Qué músculo NO debería estar implicado cuando hacemos una episiotomía medio lateral?
- Músculo bulboesponjoso
 - Músculo transverso del periné
 - Músculo elevador del ano**
 - Ni a, ni b
 - Ninguno de los anteriores

- 10 Musculatura superficial, NO son músculos propios de la musculatura superficial del periné
- Bulboesponjoso
 - Ileocavernoso
 - Músculo transverso profundo del periné.**
 - Porción subcutánea del esfínter anal externo
 - Transverso superficial del periné,
- 11 Cuál de estos músculos no se encuentra en la anatomía femenina
- Bulboesponjoso
 - Músculo de Huston**
 - Icshiocavenoso
 - Puborectalis
 - Transverso superficial
- 12 . ¿Qué musculatura podemos valorar con un tacto vaginal?
- Bulboesponjoso
 - Puborectal
 - Transverso superficial del periné
 - a, b y c**
 - piramidal

NERVIOS

1. ¿Qué propuesta es falsa respecto al nervio pudendo?
- sale de la pelvis por un orificio de la membrana obturatriz**
 - entra en la pelvis después de rodear la espina ciática
 - lleva fibras de S2-S3-S4
 - en la pelvis menor se localiza en la cara interna de la rama isquípública, en el conducto pudendo o de Alcock
 - su rama terminal es el nervio dorsal del clítoris
2. ¿Qué propuesta es falsa respecto al plexo pélvico (hipogástrico inferior)?
- se localiza en un tejido conectivo lateralmente al cuello del útero
 - contiene fibras simpáticas procedentes de la médula espinal
 - contiene ganglios de significado parasimpático
 - es la principal inervación neurovegetativa de los órganos pélvicos
 - da inervación al músculo elevador del ano**

3. ¿Qué ramas nerviosas genera el nervio pudendo en la anatomía femenina?
 - a. Perineal, safena y obturatriz
 - b. Rectal, obturatriz y safena
 - c. Dorsal del clítoris, vesical y rectal
 - d. Vesical, perineal y rectal
 - e. **Perineal, dorsal del clítoris y rectal**

4. El trayecto del nervio pudendo a nivel de la rama isquiopubiana es:
 - a. **El Canal Alcock**
 - b. El Canal isquiotuberós
 - c. El Espacio obturador
 - d. Es el espacio pararectal
 - e. Todas son falsas

5. Relación del nervio pudendo con el ligamento sacroespinoso
 - a. **Pasa por detrás**
 - b. Pasa por delante
 - c. Pasa per el margen superior
 - d. Pasa per el margen inferior
 - e. No tienen ninguna relación

6. ¿Qué raíces nerviosas participan en la formación del nervio pudendo?
 - a. L4, L5, S1
 - b. L5, S1, S2
 - c. S1, S2, S3
 - d. **S2, S3, S4**
 - e. S3,S4,S5

7. ¿Qué nervio pasa por el canal de Alcock?
 - a. **Pudendo**
 - b. Ciático
 - c. Cluneal
 - d. Ilioinguinal
 - e. Cutáneo femoral lateral

8. ¿Qué nervio es el encargado de la mayor parte de la sensibilidad perineal?
 - a. Nervio vesical superior
 - b. **Nervio pudendo**
 - c. Nervio obturador
 - d. Nervio femoral
 - e. Nervio engonal superficial

9. ¿Qué nervio puede atraparse en el canal de Alcock y producir dolor pélvico crónico?
- Nervio obturador
 - Nervio pudendo**
 - Nervio perineal
 - Nervio hipogástrico
 - Nervio ciático
10. ¿Qué afirmación es falsa respecto al nervio obturador?
- Pasa por el margen del foramen obturador.
 - Está formado a partir de las raíces lumbares L2 L3 i L4.
 - Atraviesa el foramen obturador conjuntamente con la vena y la arteria obturatrices.
 - Inerva el músculo gracilis.
 - Está formado por las raíces sacres S1-S2**
11. NO es una raíz sacra que contribuye al nervio pudendo
- S2
 - S3
 - S5**
 - S4
 - ni a ni b
12. El nervio pudendo:
- Se origina en el plexo sacro
 - Hace la inervación sensitiva, motora y del sistema nervioso parasimpático
 - Pasa a través del músculo coccígeo, piriforme y sale de la pelvis por el agujero ciático mayor, cruza la espina isquiática y regresa a la pervis a través del agujero ciático menor.
 - Inerva las estructuras sensitivas de los genitales
 - Todas son ciertas**

10.7. ANEXO 7: Cuestionario de Satisfacción

Fecha:

Código (Número y letra):

Responde según tu grado de acuerdo utilizando esta escala:

- Nada de acuerdo: 1
- Poco de acuerdo: 2
- De acuerdo: 3
- Muy de acuerdo 4
- totalmente de acuerdo: 5

	1	2	3	4	5
1. Esta sesión es un meéodo docente útil para el aprendizaje de la anatomia pélvica femenina					
2. La metodologia de la sesión es realista					
3. Esta sesión ha mejorado mi competencia clínica					
4. Esta sesión ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones					
5. La teoría de la sesión se adapta a mis conocimientos teóricos					
6. La experiència de esta sesión ha aumentado mi seguridad y confianza					
7. Esta sesión me ha ayudado a integrar teoria y pràctica					
8. Esta sesión me ha motivado a aprender					
9. La duración de la sesión es adecuada					
10.La capacitación del profesorado es adecuada					
11. La sesión fomenta la comunicación entre los miembros del equipo					
12. En general, la experiencia con esta sesión ha sido satisfactoria					

10.8. ANEXO 8: Carta de presentación

Buenos días

Mi nombre es Ana Pereda. Soy ginecóloga en el Hospital de Granollers y estoy realizando un estudio sobre la docencia en las estudiantes de matrona de primer año de Catalunya sobre anatomía de suelo pélvico. Este será el tercer y último año del estudio.

Con la colaboración de Margarita Manresa, matrona del Hospital Clínic, hemos desarrollado una pelvis interactiva con el objetivo de ayudar a la visualización y aprendizaje de las estructuras involucradas en el parto y en las lesiones perineales. La pelvis fue diseñada para que los alumnos pudieran montarla y “jugar” en talleres presenciales con 1 pelvis cada 4-5 personas pero a raíz de todo lo acontecido, se han elaborado unos videos para poder adaptarnos al formato online.

Pediría vuestra colaboración con la cumplimentación de 3 tests online. Son exámenes de 15 preguntas sin NINGUNA repercusión en vuestra nota. Uno se realizaría antes de la clase, otro después (con un cuestionario de satisfacción), y un tercero se os haría llegar a los 3 meses de la clase para documentar la adhesión de los conocimientos.

Repito que no tiene ninguna validez en vuestra calificación y necesitamos que nadie haga “trampas” en su cumplimentación para que el estudio tenga sentido. Si veis que no podéis contestar ninguna pregunta, no pasa nada. Han sido elegidas por un grupo de anatomistas de la UAB pensando tanto en estudiantes de matrona como de ginecología como para matronas o ginecólogos expertos y depende de la permutación que os toque, es normal que no sepáis las respuestas.

Vuestra colaboración es sumamente importante, así que os pediría que, en la medida de vuestras posibilidades accedierais a participar en el estudio, prometo no molestaros más de lo indispensable

Gracias por vuestro tiempo
Ana Pereda

10.9. ANEXO 9: Consentimiento informado y datos epidemiológicos online

Consentimiento informado y datos epidemiológicos

Código del estudio (CEEAH UAB): 4764

Fecha de la versión: 5-6-19

Fecha de aprobación:5-7-19

Título del proyecto: Validación de un modelo anatómico de simulación de pelvis femenina: estudio randomizado

Investigador principal: Ana Pereda Nuñez

Investigadores/as: Margarita Manresa, Patricia Ferrer, Maria Luisa Ortega, Monserrat Espuña, Alfonso Rodríguez

o

aperedahotmail.es@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



***Obligatorio**

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

He leído el documento de información que se me ha entregado acerca del estudio, he recibido suficientemente información, comprendo que mi participación es voluntaria y altruista, ACEPTO participar en el estudio y AUTORIZO a que los datos aportados sean tratados por los miembros del equipo investigador, sabiendo que puedo ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición de datos (para eso deberé dirigirme al email: apereda@hotmail.es) *

SI

No

Sexo *

Mujer

Hombre

Nacionalidad *

Texto de respuesta corta

Comunidad donde cursó el grado de enfermería *

1. Galicia
2. Asturias
3. Cantabria
4. País Vasco
5. La Rioja
6. Navarra
7. Aragón
8. Castilla León
9. Castilla la Mancha
10. Madrid
11. Extremadura
12. Comunidad Valenciana
13. Murcia
14. Andalucía
15. Baleares
16. Canarias
17. Catalunya

Años de experiencia laboral de enfermera: *

Texto de respuesta corta

Su trabajo de final de grado tenía relación con anatomía pélvica femenina? *

Sí

No

Ha realizado cursos de anatomía pélvica femenina? *

No

Sí

Cursos realizados de anatomía pélvica femenina y duración

Texto de respuesta corta

+

📄

Tr

🖨

▶

☰

10.10. ANEXO 10: Cuestionario de Satisfacción online

27/5/22, 17:26

CUESTIONARIO DE SASTIFACI3N 2020

CUESTIONARIO DE SASTIFACI3N 2020

Responde segun tu grado de acuerdo utilizando esta escala:

- Nada de acuerdo: 1
Poco de acuerdo: 2
De acuerdo: 3
Muy de acuerdo: 4
Totalmente de acuerdo: 5

***Obligatorio**

1. Correo *

2. Fecha *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

3. 1. Esta sesi3n es un metodo docente util para el aprendizaje de la anatomia p3lvica femenina. *

Marca solo un 3valo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

4. 2.La metodologia de la sesi3n es realista. *

Marca solo un 3valo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

27/5/22, 17:26

CUESTIONARIO DE SASTIFACIÓN 2020

5. 3. Esta sesión ha mejorado mi competencia clínica. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

6. 4. Esta sesión ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

7. 5. La teoría de la sesión se adapta a mis conocimientos teóricos. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

8. 6. La experiencia de esta sesión ha aumentado mi seguridad y confianza. *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

9. 7. Esta sesi3n me ha ayudado a integrar teoria y pr3ctica *

Marca solo un 3valo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

10. 8. Esta sesi3n me ha motivado a aprender *

Marca solo un 3valo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

11. 9. La duraci3n de la sesi3n es adecuada *

Marca solo un 3valo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

12. 10. .La capacitaci3n del profesorado es adecuado *

Marca solo un 3valo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

10.11. ANEXO 11: Artículo. Pelvic+ Anatomy: A new interactive pelvic anatomy model. Prospective randomized control trial with first-year midwife residents.

> [Anat Sci Educ](#). 2023 Jun 13. doi: 10.1002/ase.2304. Online ahead of print.

Pelvic + Anatomy: A new interactive pelvic anatomy model. Prospective randomized control trial with first-year midwife residents

Ana Pereda-Nuñez ¹, Margarita Manresa ², Sara S Webb ³, Benjamín Pineda ⁴,
Montserrat Espuña ², Marisa Ortega ⁵, Alfonso Rodríguez-Baeza ⁶

Affiliations + expand

PMID: 37312278 DOI: [10.1002/ase.2304](#)

- DOI: [10.1002/ase.2304](https://doi.org/10.1002/ase.2304)

