

VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



Rol de la simulación en la formación de fellows

Acortando la curva de aprendizaje con evidencia

Dr. Gabriel Escalona Vivas

Cirujano Bariátrico · Centro de Simulación y Cirugía Experimental UC
Congreso SCCBM 2026

CONFLICTOS DE INTERÉS

CHIEF PRODUCT OFFICER C1DO1.A1

VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



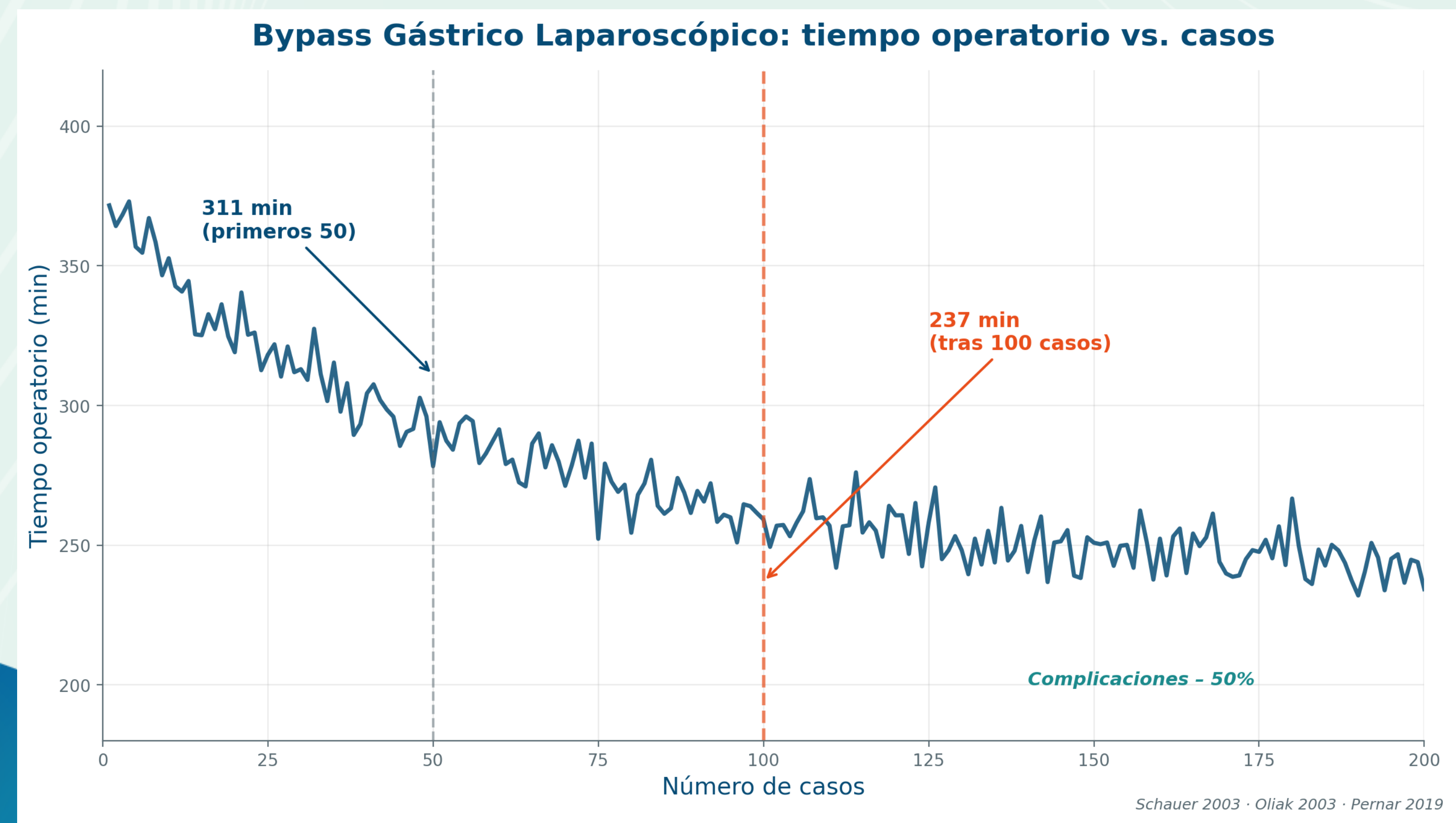
¿Cuándo M**rda podré hacer bien la cirugía?



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



Curva de aprendizaje: Bypass Gástrico Laparoscópico



EVIDENCIA CLAVE

100

casos para alcanzar la meseta
(Schauer 2003)

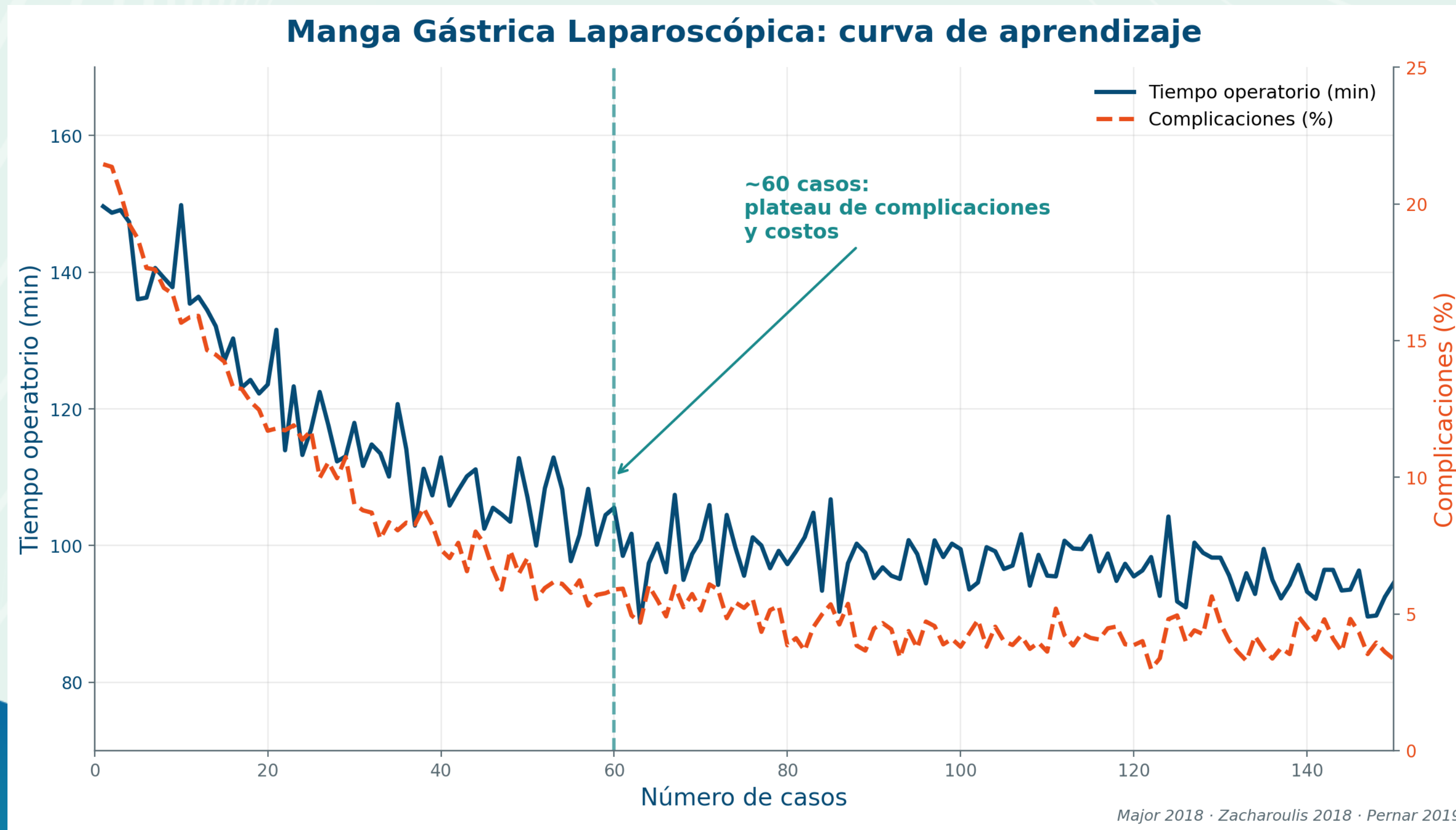
– 24%

tiempo operatorio:
311 → 237 min

– 50%

complicaciones técnicas
tras 100 casos

Curva de aprendizaje: Manga Gástrica Laparoscópica



EVIDENCIA CLAVE

~60

casos para alcanzar plateau
(Major 2018)

58

procedimientos para destreza
(Zacharoulis 2018)

– 40 min

reducción de tiempo operatorio
entre tercios

VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



Estabilización institucional entre los 100–200 casos. La curva es real, costosa y — sin entrenamiento — evitable solo con tiempo.

ORIGINAL CONTRIBUTIONS



Learning Curves of Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy in Bariatric Surgery: a Systematic Review and Introduction of a Standardization

F. S. Wehrtmann¹ • J. R. de la Garza¹ • K. F. Kowalewski¹ • M. W. Schmidt¹ • K. Müller¹ • C. Tapking¹ • P. Probst² • M. K. Diener² • L. Fischer³ • B. P. Müller-Stich¹ • F. Nickel¹ 

Competencia

30–70

casos

Ejecuta con supervisión de experto; reduce errores técnicos gruesos.

Proficiencia

70–150

casos

Independencia técnica, tiempos operatorios estables, menor variabilidad.

Maestría

hasta 500

casos

Manejo de complicaciones y variantes; capacidad de enseñar a otros.

La curva de aprendizaje no es un punto — es un continuo con tres mesetas claras.

La meseta técnica real sigue madurando hasta los 500 casos.

¿Cuál es la clave para bajar la curva de aprendizaje con seguridad?

Simulación.

Entrenamiento estructurado, basado en evidencia, antes del primer paciente.

Acorta la curva

Protege al paciente

Forma cirujanos seguros

VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**





VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



Simulation-trained junior residents perform better than general surgeons on advanced laparoscopic cases

Camilo Boza¹ · Felipe León¹ · Erwin Buckel¹ · Arnoldo Riquelme² ·
Fernando Crovari¹ · Jorge Martínez¹ · Rajesh Aggarwal^{3,4} · Teodor Grantcharov⁵ ·
Nicolás Jarufe¹ · Julián Varas¹

Received: 4 November 2015 / Accepted: 15 April 2016
© Springer Science+Business Media New York 2016

Comparación entre

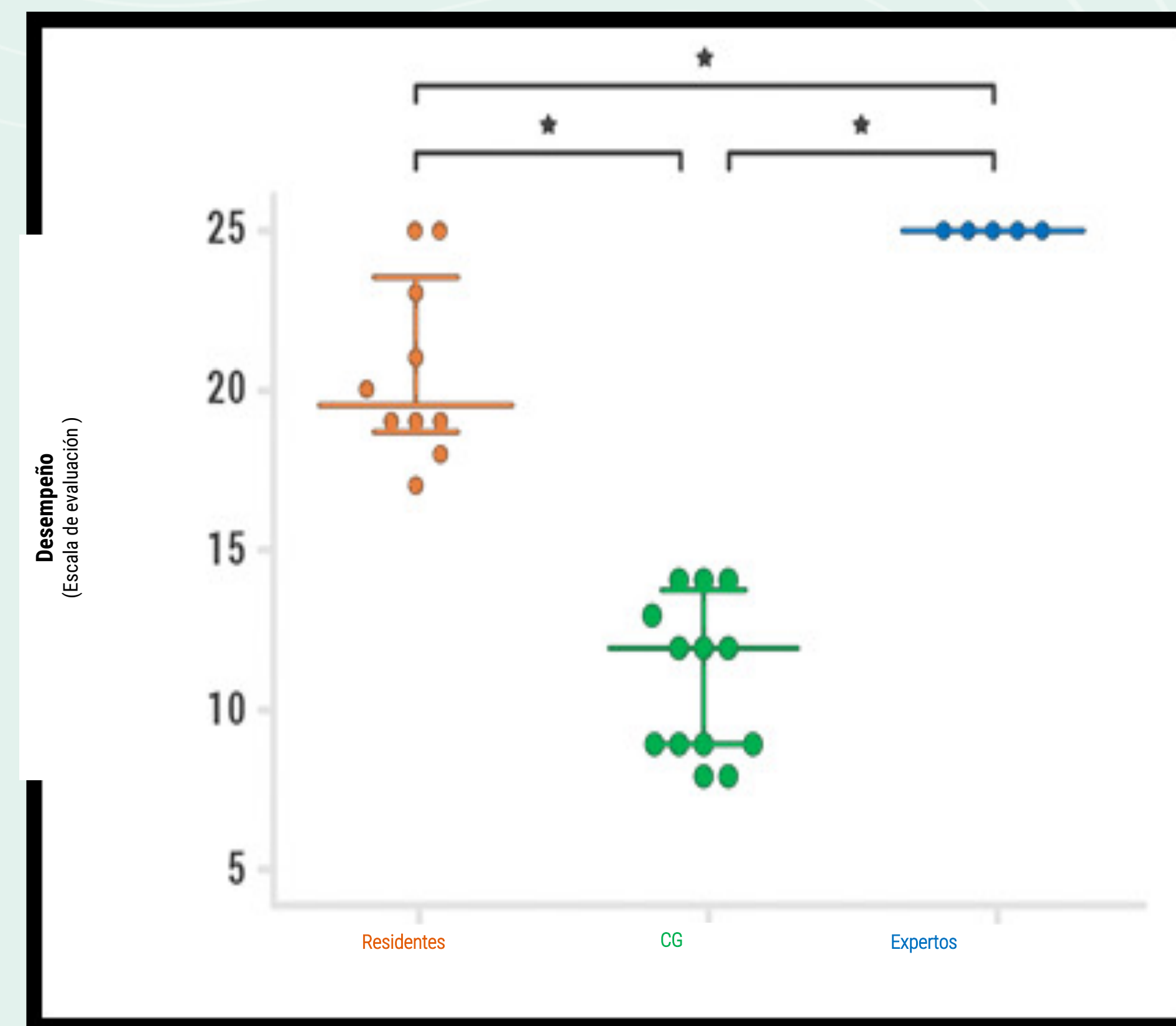
**Residentes entrenados con
Simulación**

Vs

**Cirujanos generales (CG) sin
Simulación**

Vs

Expertos (más de 60 casos al año)





Five-Year Experience Training Surgeons with a Laparoscopic Simulation Training Program for Bariatric Surgery: a Quasi-experimental Design

Valentina Duran Espinoza¹ · Francisca Belmar Riveros² · Cristian Jarry Trujillo¹ · Maria Ines Gaete Dañobeitia³ · Isabella Montero Jaras¹ · Mariana Migueles Schilling¹ · Brandon Valencia Coronel¹ · Gabriel Escalona¹ · Pablo Achurra Tirado³ · Nicolas Quezada³ · Fernando Crovari³ · Julian Varas Cohen¹

Table 2 Results for pre- and post-assessment of manual gastrojejunostomy

	Pre-assessment	Post-assessment	<i>p</i> -value
Time in minutes	53 ± 14	27 ± 6	< 0.001*
Permeability (%)	88	100	0.063
Leakage (%)	26	0	< 0.001*
GRS	17 ± 3	24 ± 1	< 0.001*
SRS	13 ± 2	19 ± 1	< 0.001*

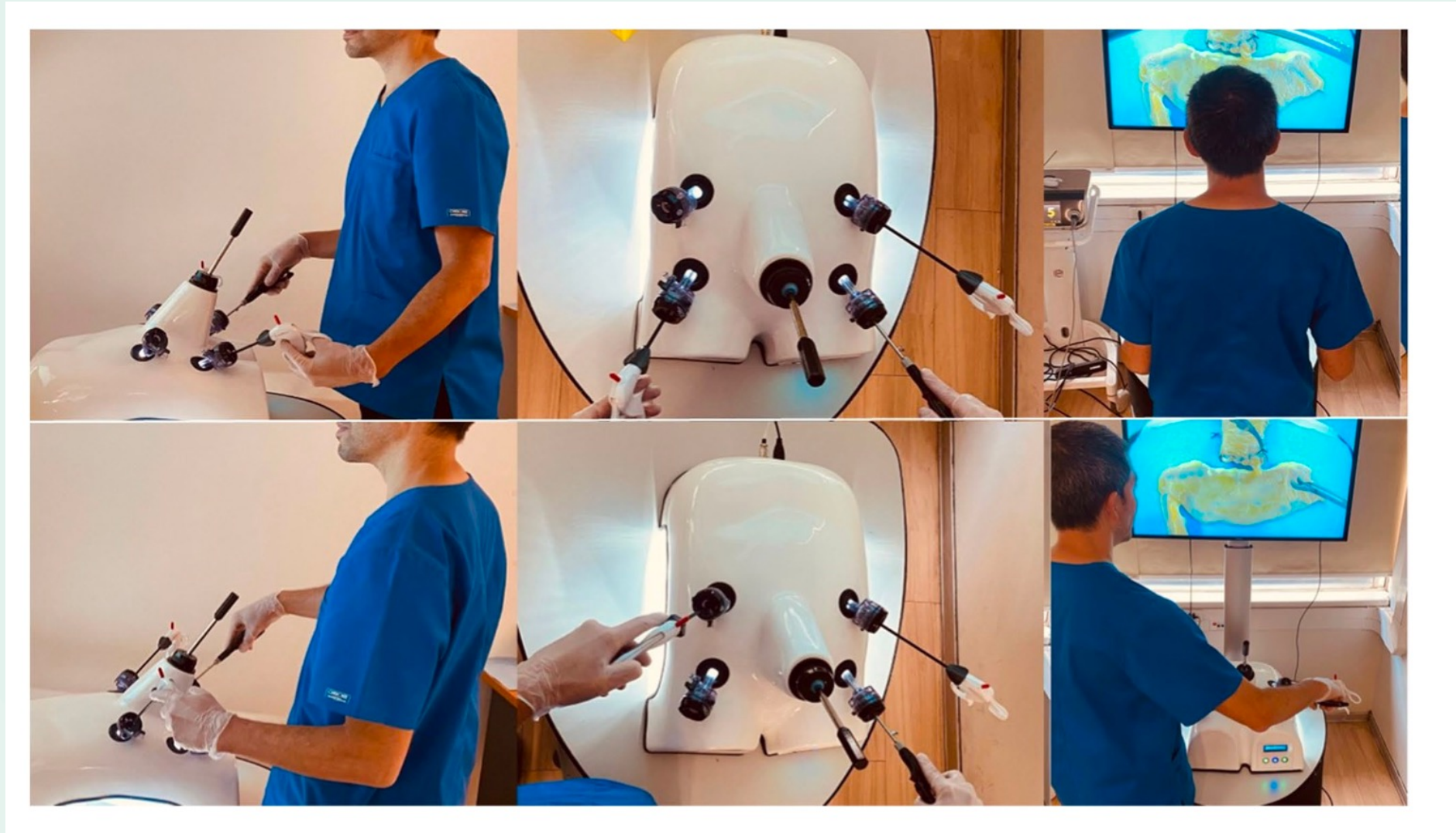
GRS general rating scale, *SRS* specific rating scale. *Statistically significant

Estudio quasiexperimental

68 participantes con curso de simulación

24 hrs práctica básica

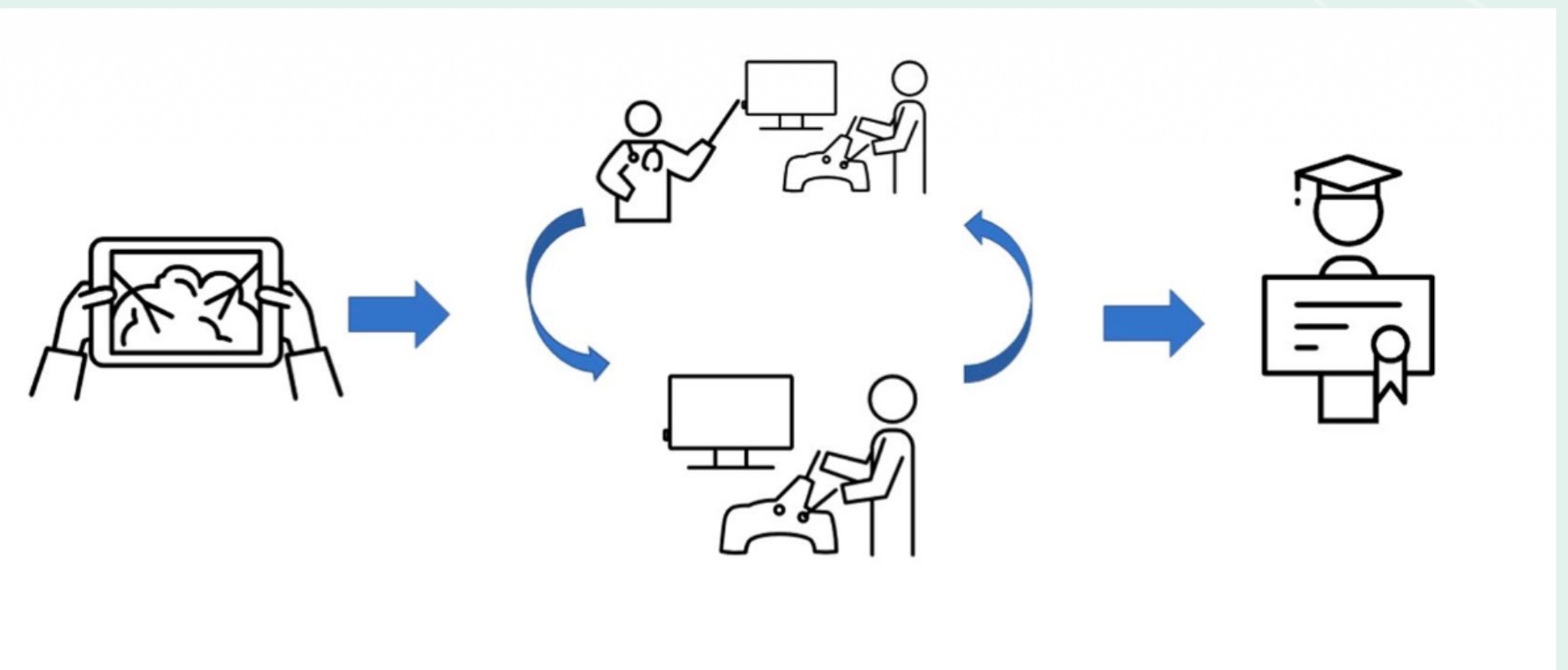
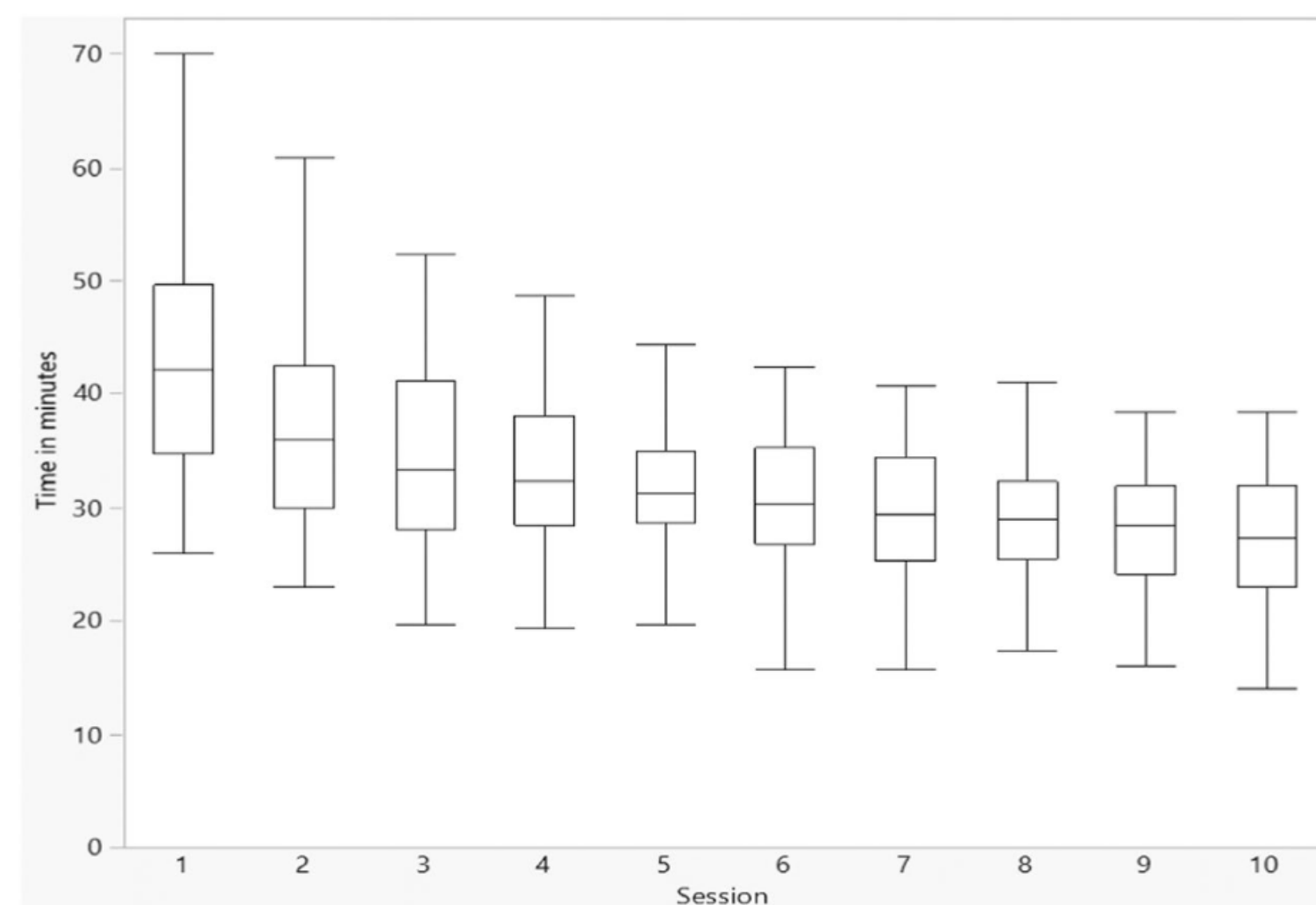
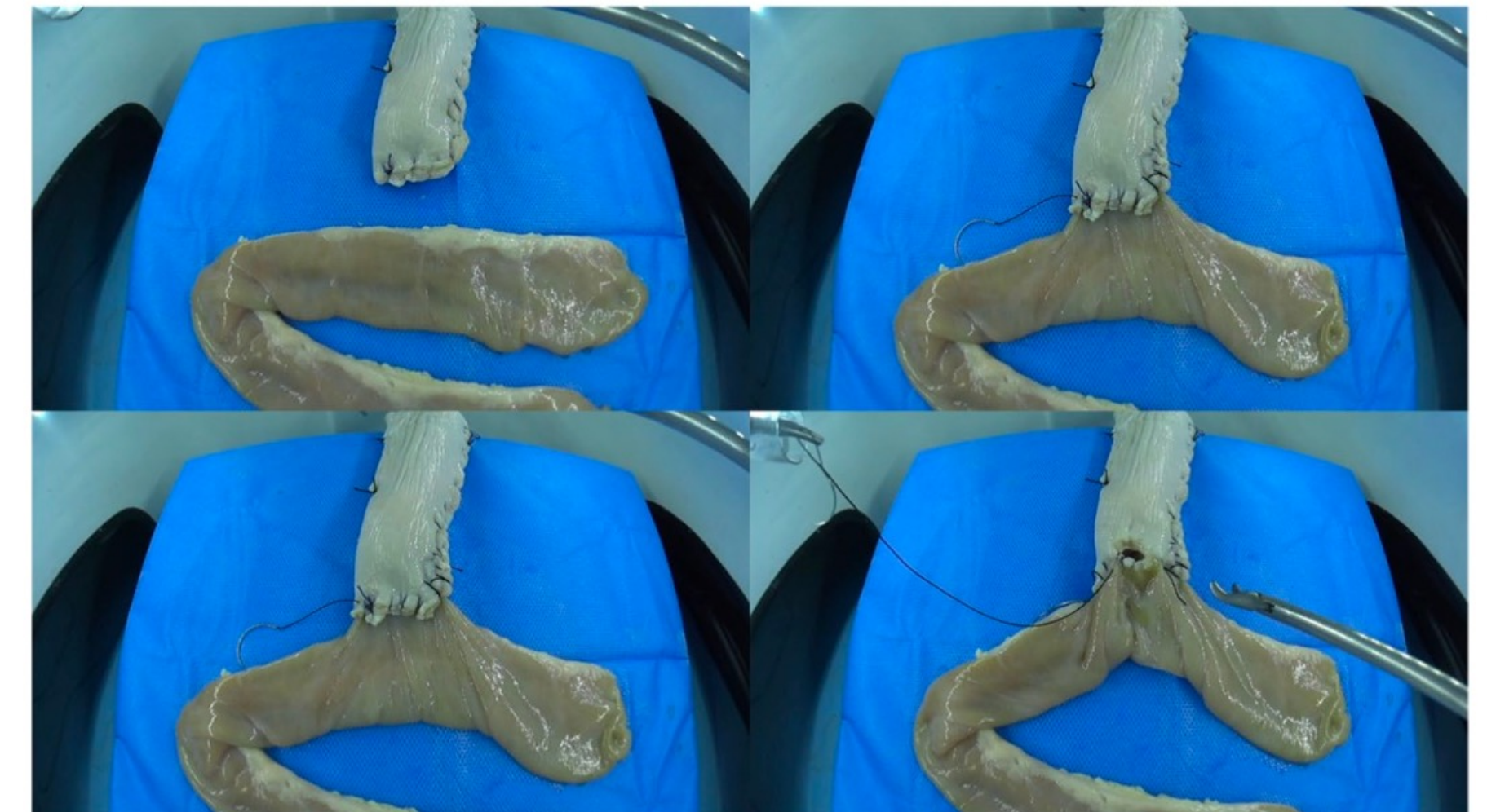
60 horas de práctica avanzada
GY Manual
GY stapler
JJO MANUAL





Five-Year Experience Training Surgeons with a Laparoscopic Simulation Training Program for Bariatric Surgery: a Quasi-experimental Design

Valentina Duran Espinoza¹ · Francisca Belmar Riveros² · Cristian Jarry Trujillo¹ · Maria Ines Gaete Dañobeitia³ · Isabella Montero Jaras¹ · Mariana Migueles Schilling¹ · Brandon Valencia Coronel¹ · Gabriel Escalona¹ · Pablo Achurra Tirado³ · Nicolas Quezada³ · Fernando Crovari³ · Julian Varas Cohen¹



Enhancing Competency in Bariatric-Metabolic Surgery:
The Impact of Simulation-Based Training
on Surgeons' Experience

Ursula Figueroa, MD,¹ Diego Sanhueza, MD,¹ Milenko Grimoldi, MD,^{1,2} Enrique Cruz, MD,¹
Rafael Selman, MD,¹ Eduardo Machuca,¹ Cristián Jarry, MD, MSc,^{1,2} Gabriel Escalona, MD,¹
Fernando Crovari, MD,² Nicolás Quezada, MD,² Sergio Riveros, MD,² Mauricio Gabrielli, MD,²
Martín Inzunza, MD,^{1,2} and Julián Varas, MD, MSc^{1,2}

Estudio Cohorte

110 culminaron curso

27% respuesta

97% mejoría en su técnica
90% mejoría de tiempos Qx
80% exposición de casos complejos

Procedure	Did not perform	None	Scarce	Moderate	Relevant	Fundamental
Exploratory laparoscopy	10%	6.7%	16.7%	3.3%	23.3%	40%
Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass	10%	10%	6.7%	6.7%	30%	36.7%
Laparoscopic sleeve gastrectomy	10%	6.7%	6.7%	6.7%	36.7%	3.3%
Laparoscopic total gastrectomy	20%	10%	3.3%	6.7%	33.3%	26.7%
Laparoscopic hiatal hernioplasty and fundoplication	6.7%	3.3%	10%	13.3%	26.7%	40%

Evidencia 2025: el siguiente paso

Figueroa et al. · J Laparoendosc Adv Surg Tech 2025

“Enhancing Competency in Bariatric-Metabolic Surgery: The Impact of Simulation-Based Training”

Confianza

El entrenamiento basado en simulación mejora la confianza percibida del aprendiz.

Competencia

Mejora medible en habilidades técnicas avanzadas para bypass y manga gástrica.

Plataforma

Uso de plataformas de telementoría para feedback remoto y asincrónico, validado en cohortes reales.

Escala

Modelo replicable hacia otros centros y países.

VIII CONGRESO CHILENO DE
CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA



Lenguaje educativo quirúrgico

“Todo iba bien hasta que comenzaste...”

“Operas como un jefe de residentes... de medicina interna”

“Te felicito no se te ven las manos... del sangrero”

VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



Pilares de los programas de simulación

1. Infraestructura
2. Programa
3. Evaluación por expertos



PILAR 1

1. Infraestructura



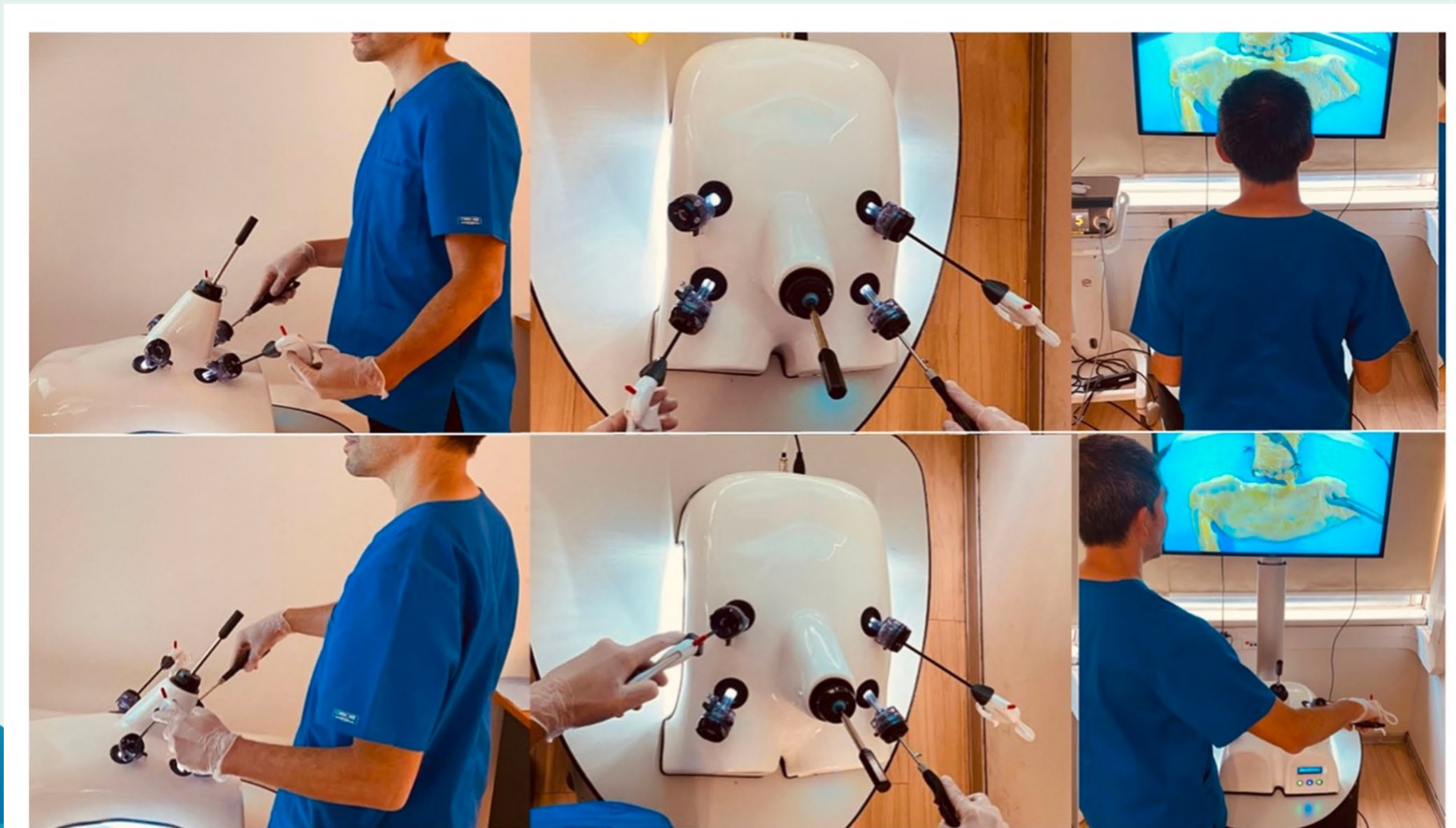
VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



PILAR 1

1. Infraestructura

En todos los centros de entrenamiento
Contar con *hardware* no es contar con un centro
de entrenamiento (falta el pilar 2 y 3)



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



Estado del arte: simulación en cirugía foregut y bariátrica

Schlottmann, Herbella & Patti · J Laparoendosc Adv Surg Tech 2021

Box trainers

Habilidades básicas
bajo costo, alta repetición

Realidad virtual (VR)

Curva inicial · métricas
automáticas

Ex-vivo / tejido animal

Realismo intermedio
costos accesibles

Modelo animal vivo

Procedimientos completos
alta fidelidad

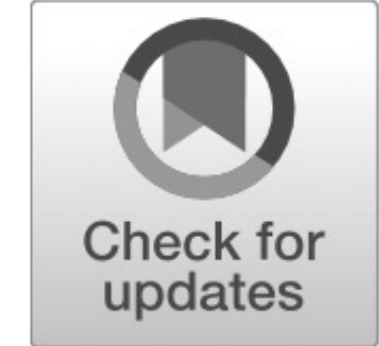
Cadáver

Anatomía real
ideal para avanzados

Impresión 3D / navegación

Personalización
y planificación

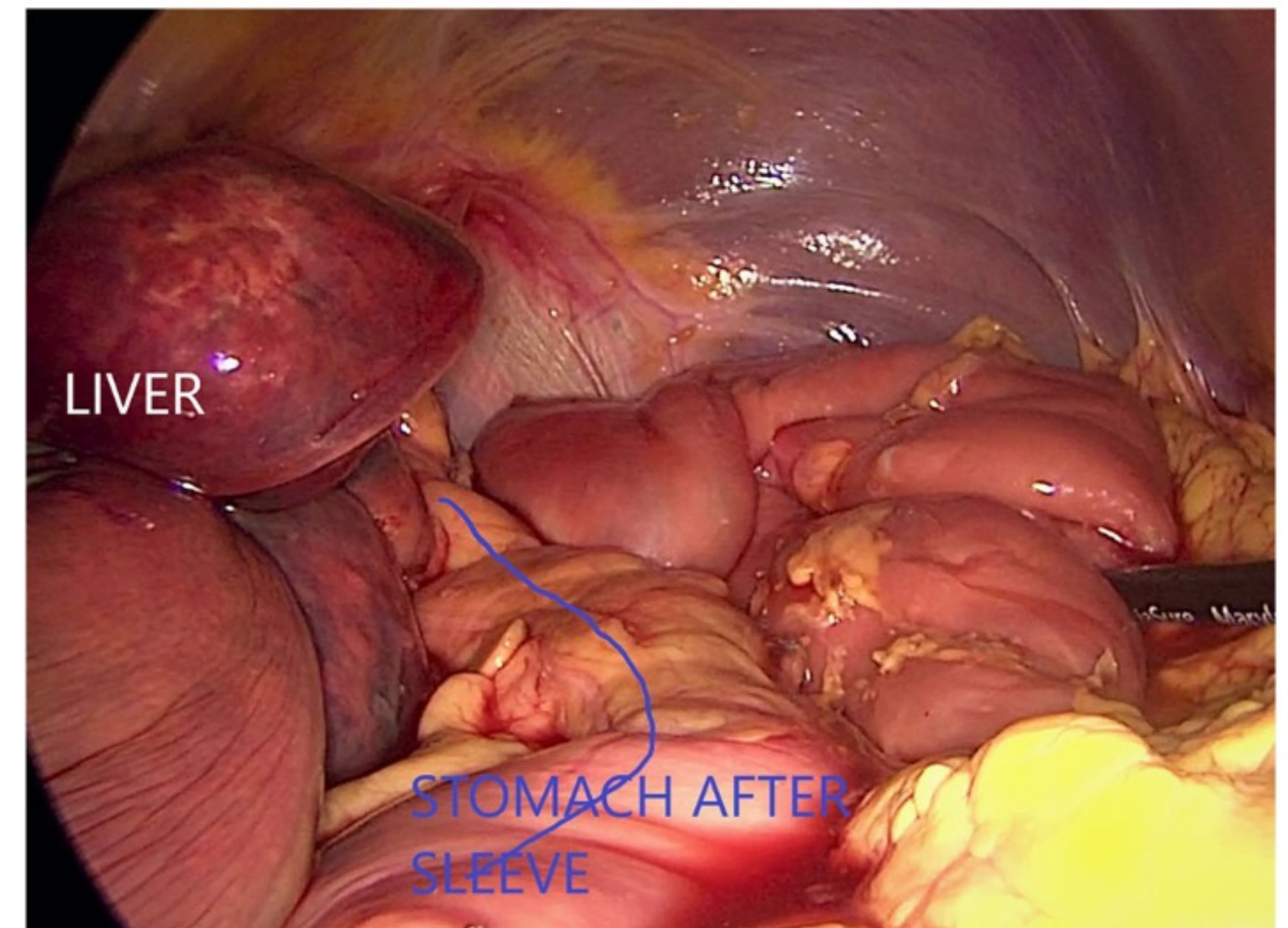
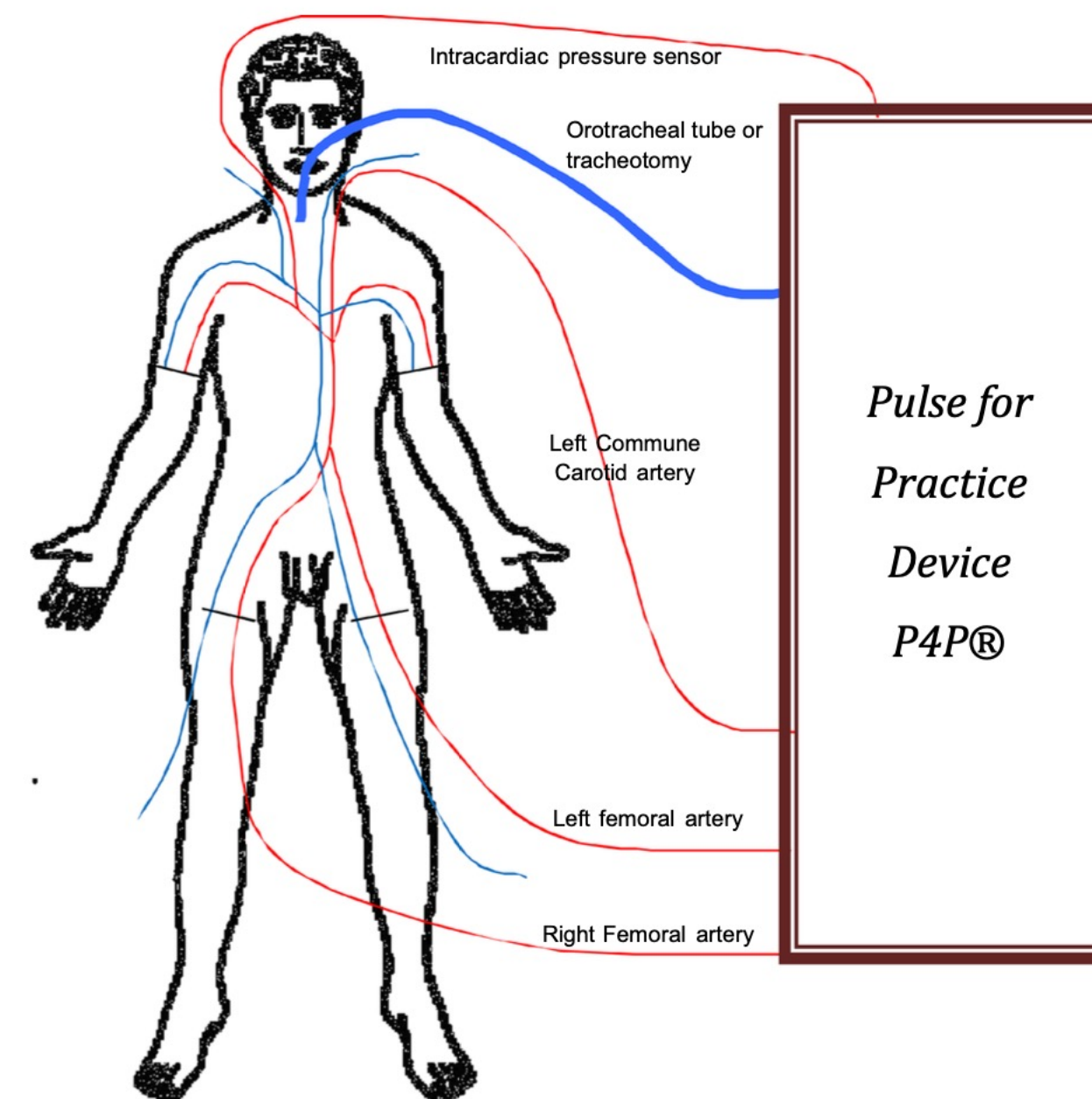
ORIGINAL CONTRIBUTIONS



PILAR 1

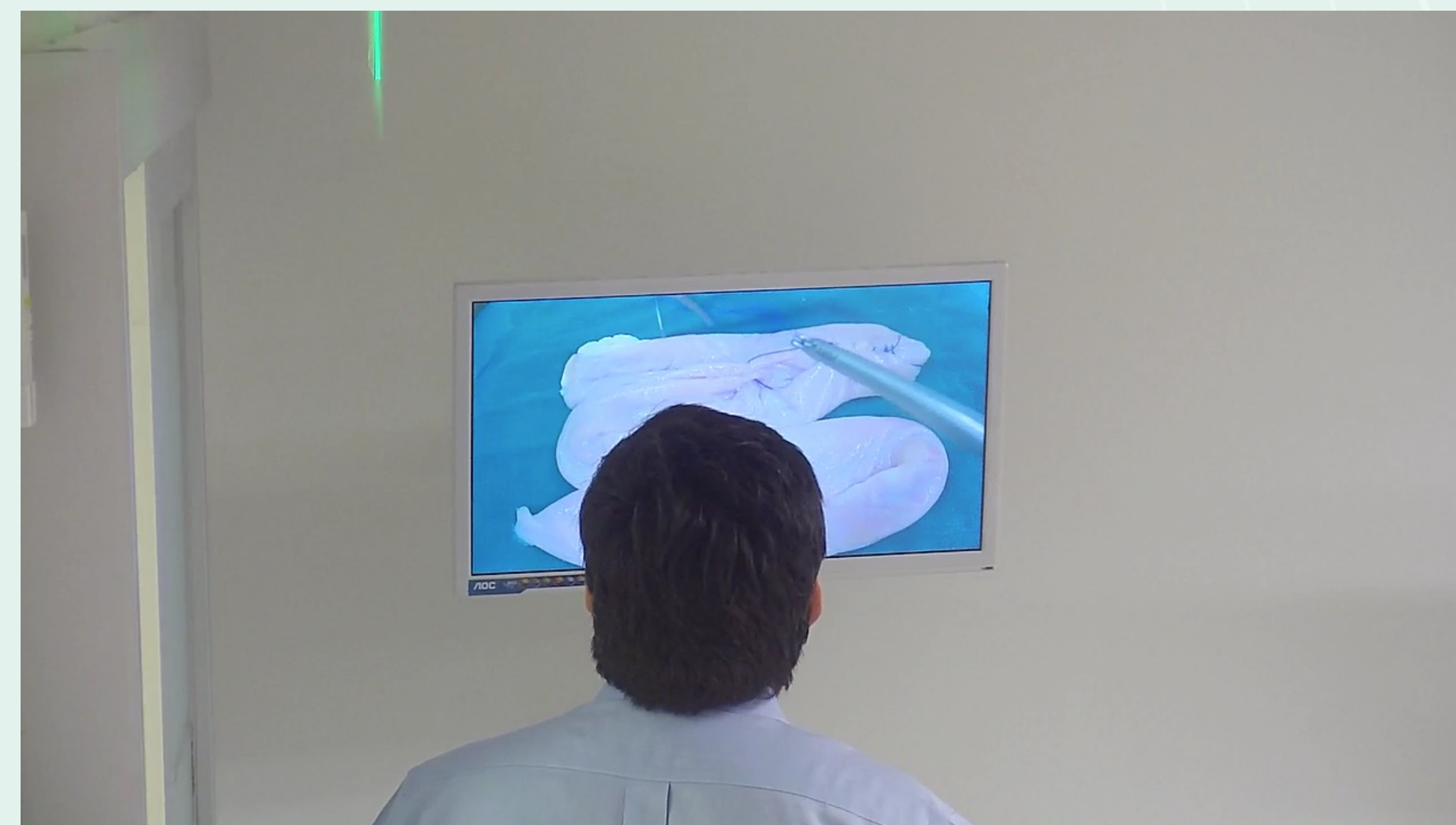
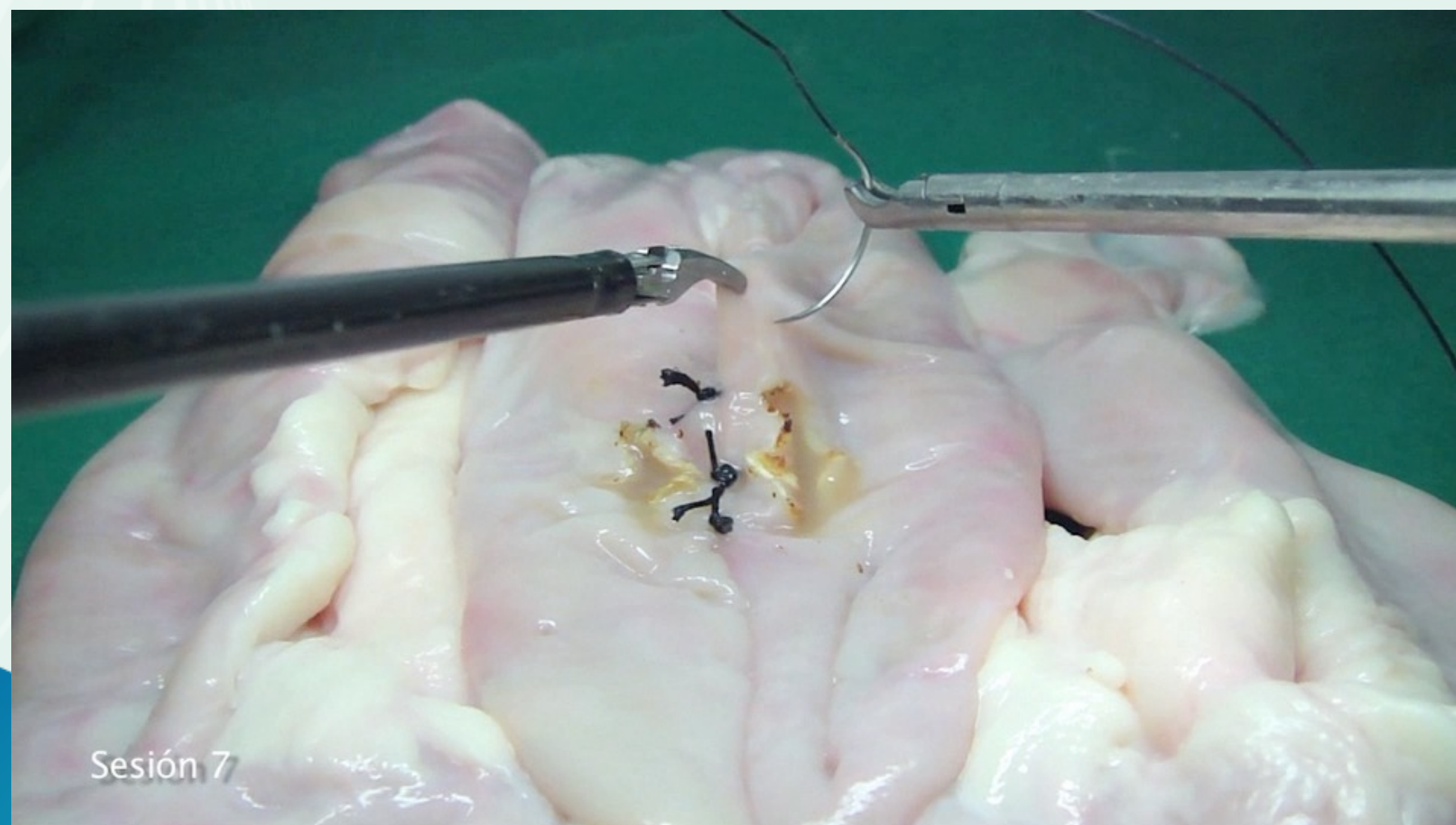
Bariatric Surgical Simulation: Evaluation in a Pilot Study of SimLife, a New Dynamic Simulated Body Model

J. Danion^{1,2} • G. Donatini^{1,2} • C. Breque¹ • D. Oriot¹ • J. P. Richer^{1,2} • J. P. Faure^{1,2} 



PILAR 2

2. Programa



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



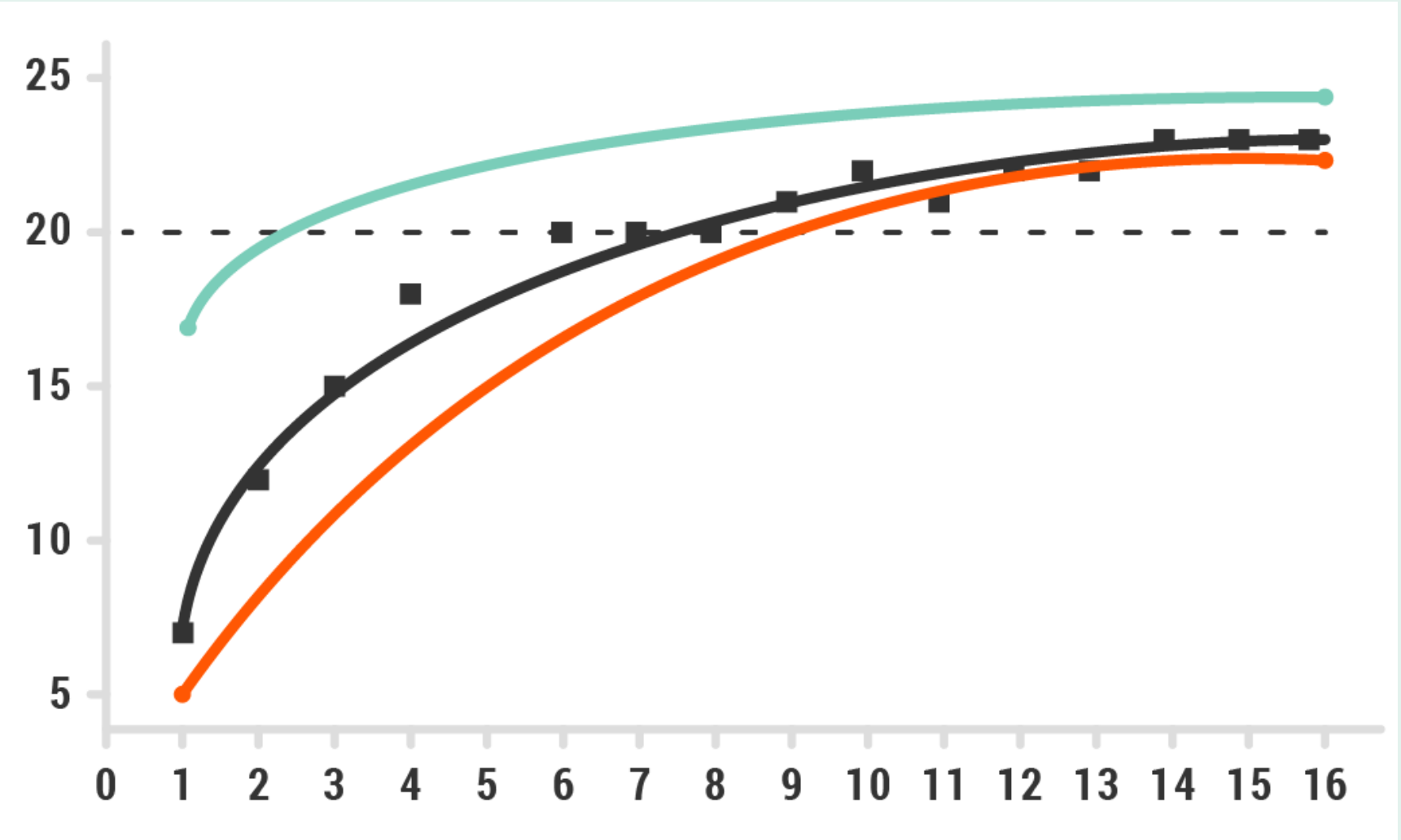
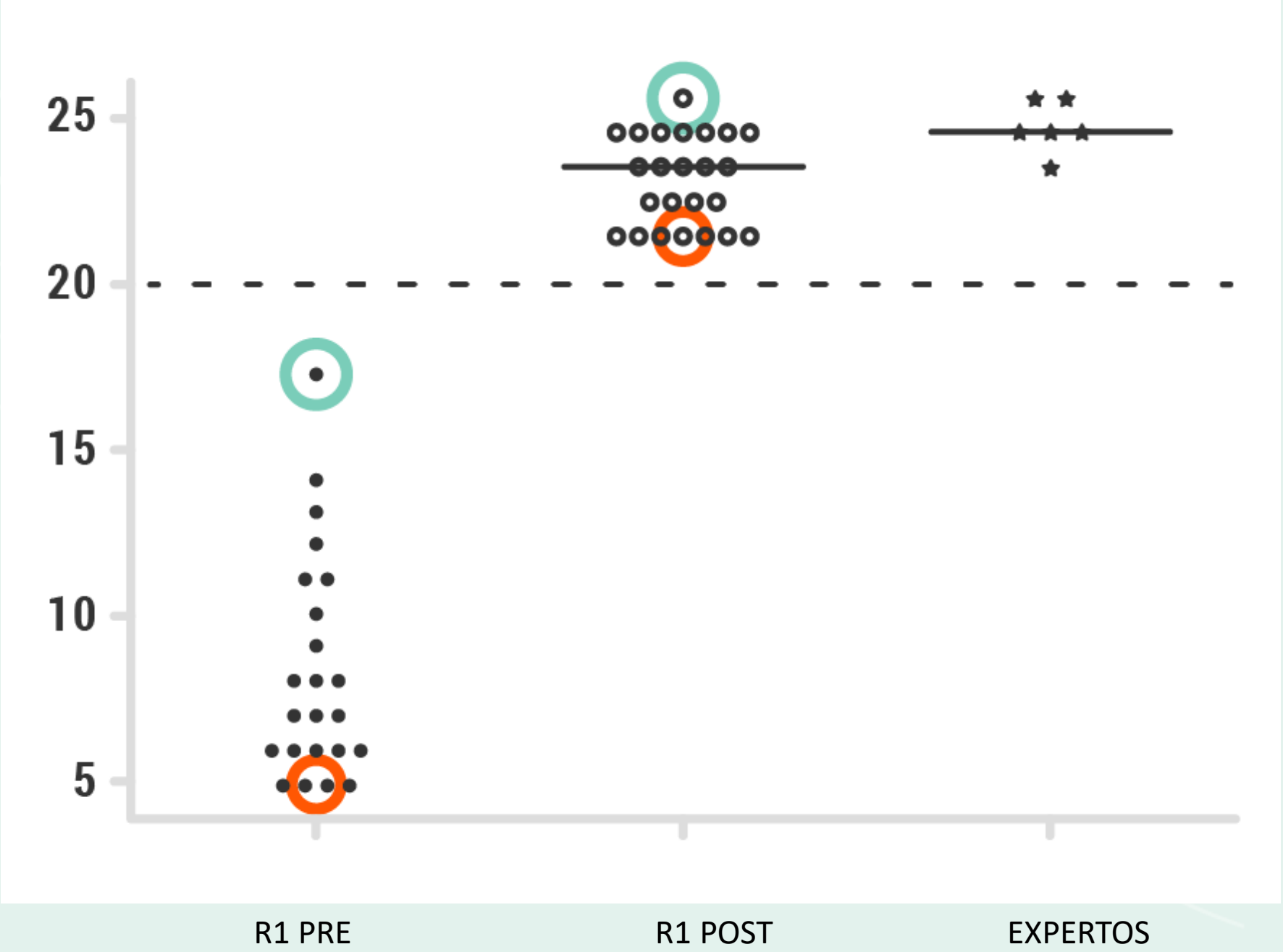
PILAR 2

Surg Endosc
DOI 10.1007/s00464-012-2391-4



Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunojejunostomy in a live porcine model: feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency

Julián Varas · Ricardo Mejía · Arnoldo Riquelme · Felipe Maluenda ·
Erwin Buckel · José Salinas · Jorge Martínez · Rajesh Aggarwal ·
Nicolás Jarufe · Camilo Boza

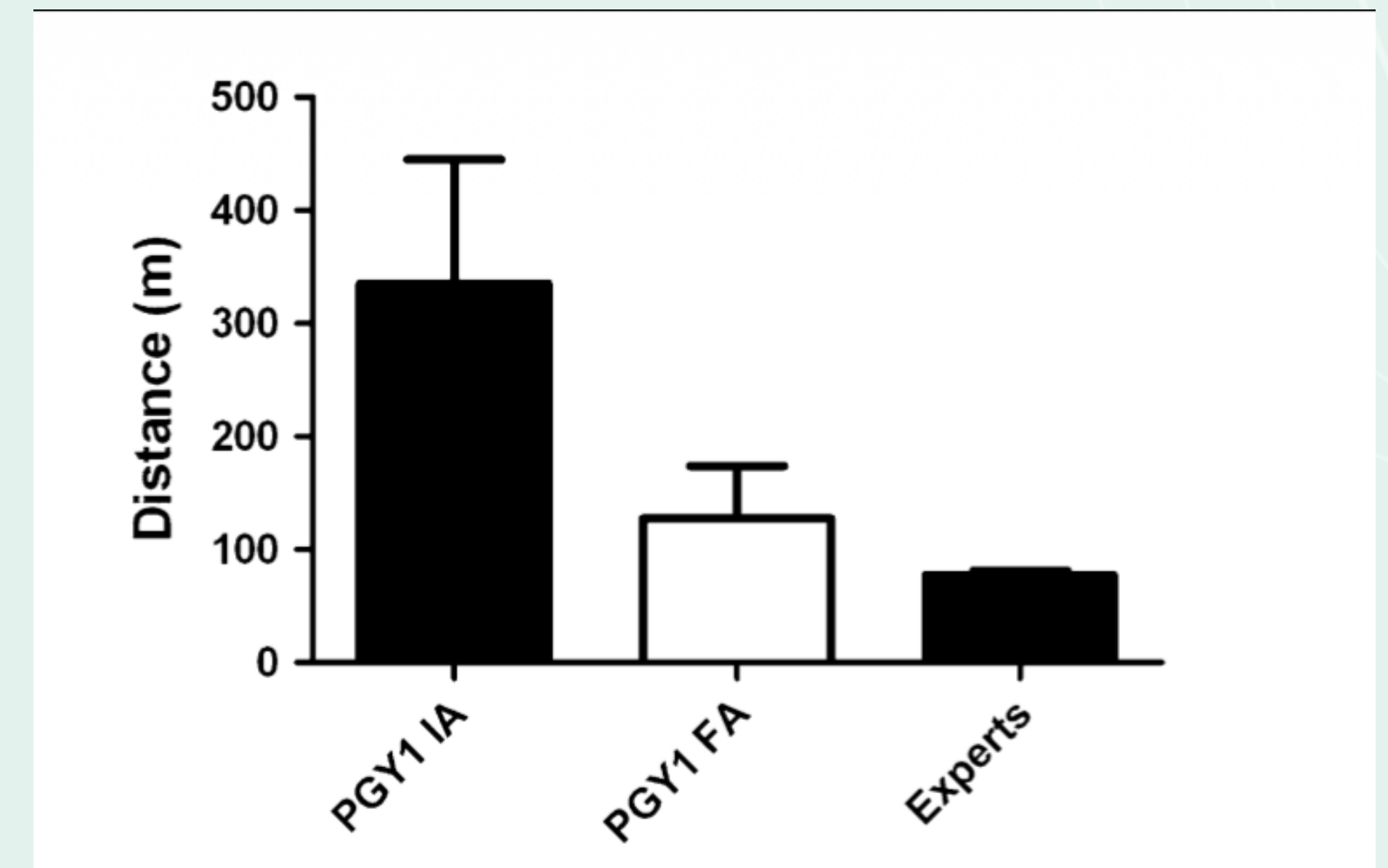
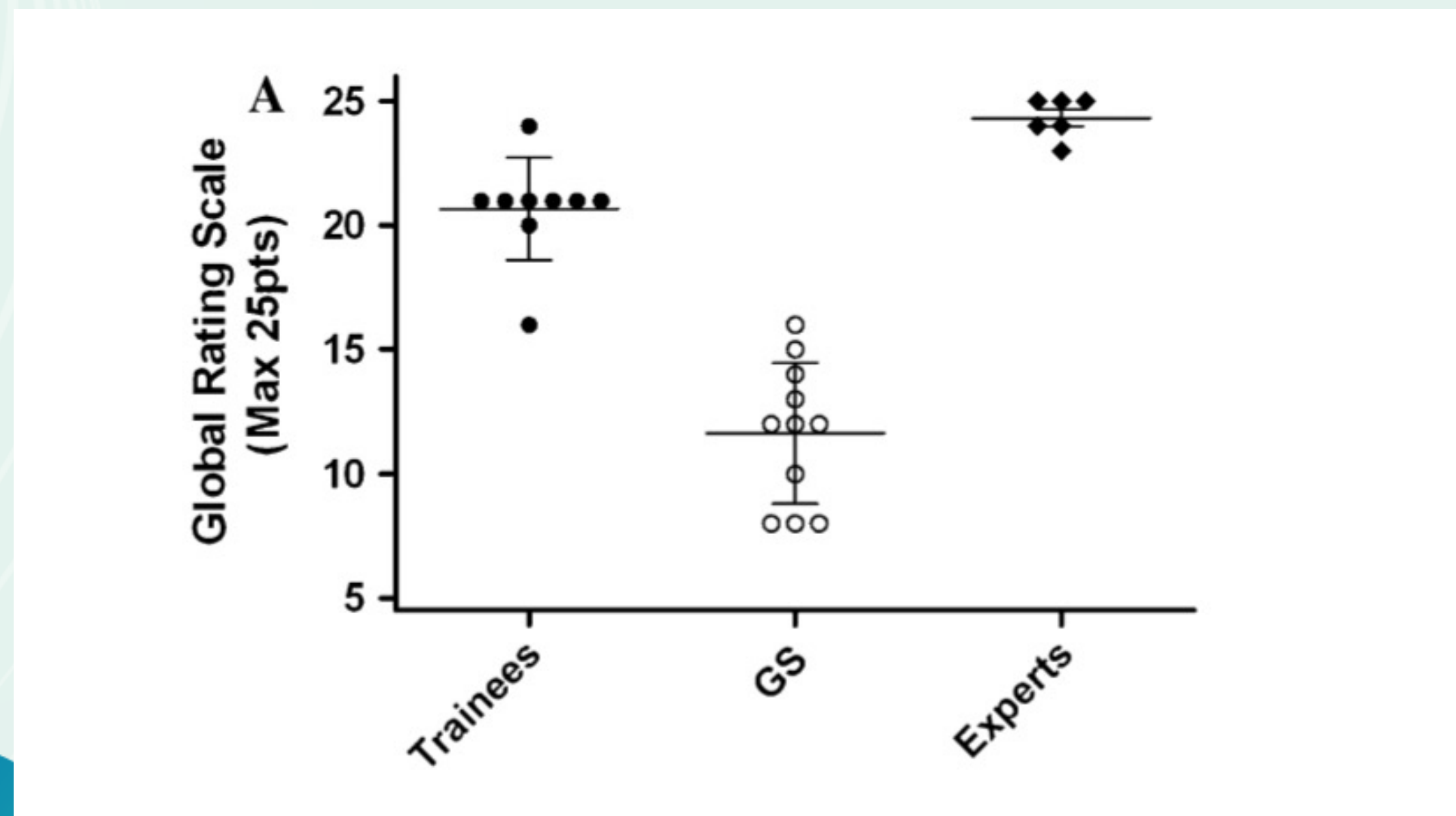


VIII CONGRESO CHILENO DE
CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA



PILAR 2

2. Programa



Simulation-trained junior residents perform better than general surgeons on advanced laparoscopic cases

Camilo Boza¹ · Felipe León¹ · Erwin Buckel¹ · Arnoldo Riquelme² ·
Fernando Crovari¹ · Jorge Martínez¹ · Rajesh Aggarwal^{3,4} · Teodor Grantcharov⁵ ·
Nicolás Jarufe¹ · Julián Varas¹

Received: 4 November 2015 / Accepted: 15 April 2016
© Springer Science+Business Media New York 2016

Comparación entre

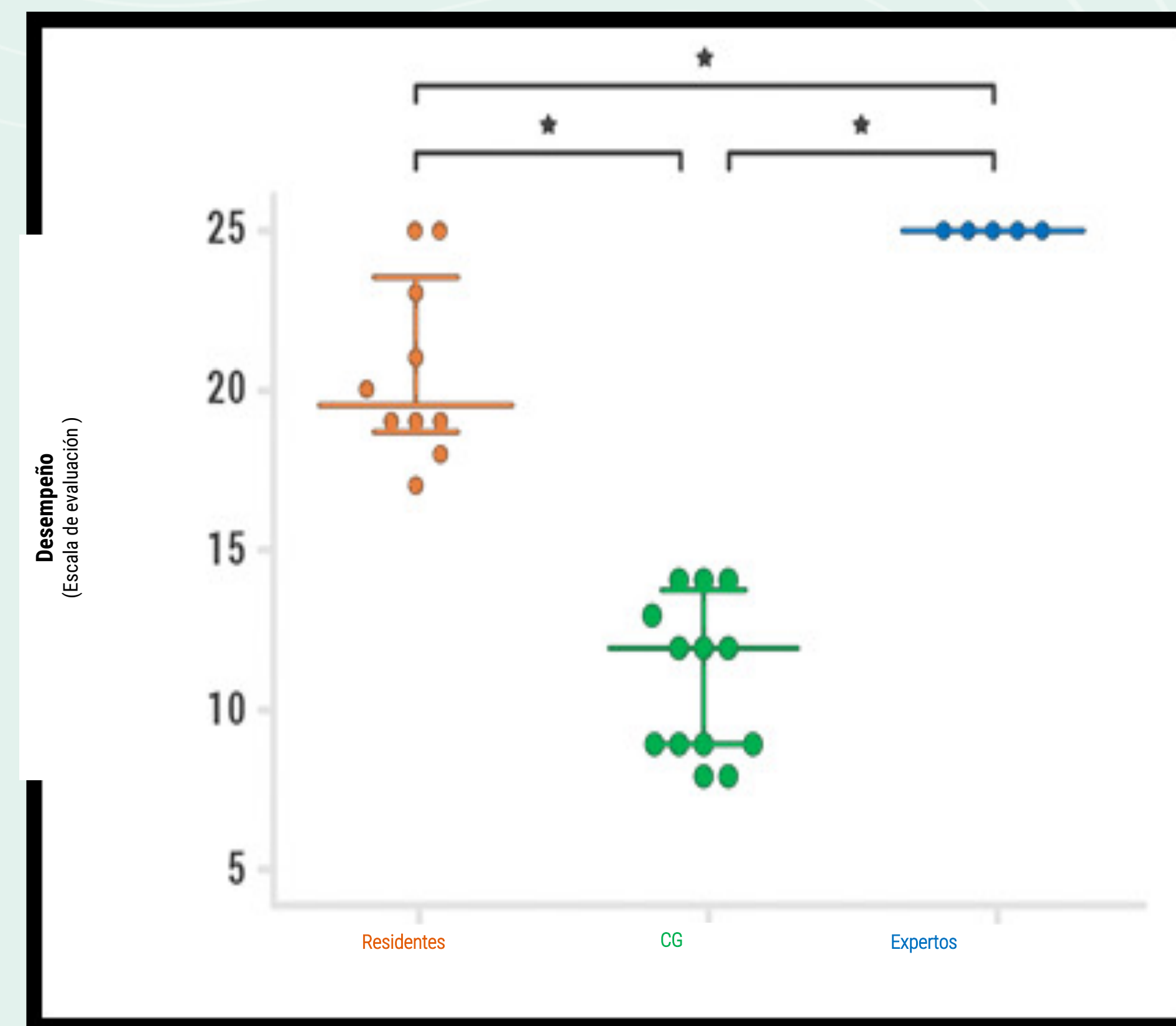
**Residentes entrenados con
Simulación**

Vs

**Cirujanos generales (CG) sin
Simulación**

Vs

Expertos (más de 60 casos al año)



PILAR 3

DOCENTE

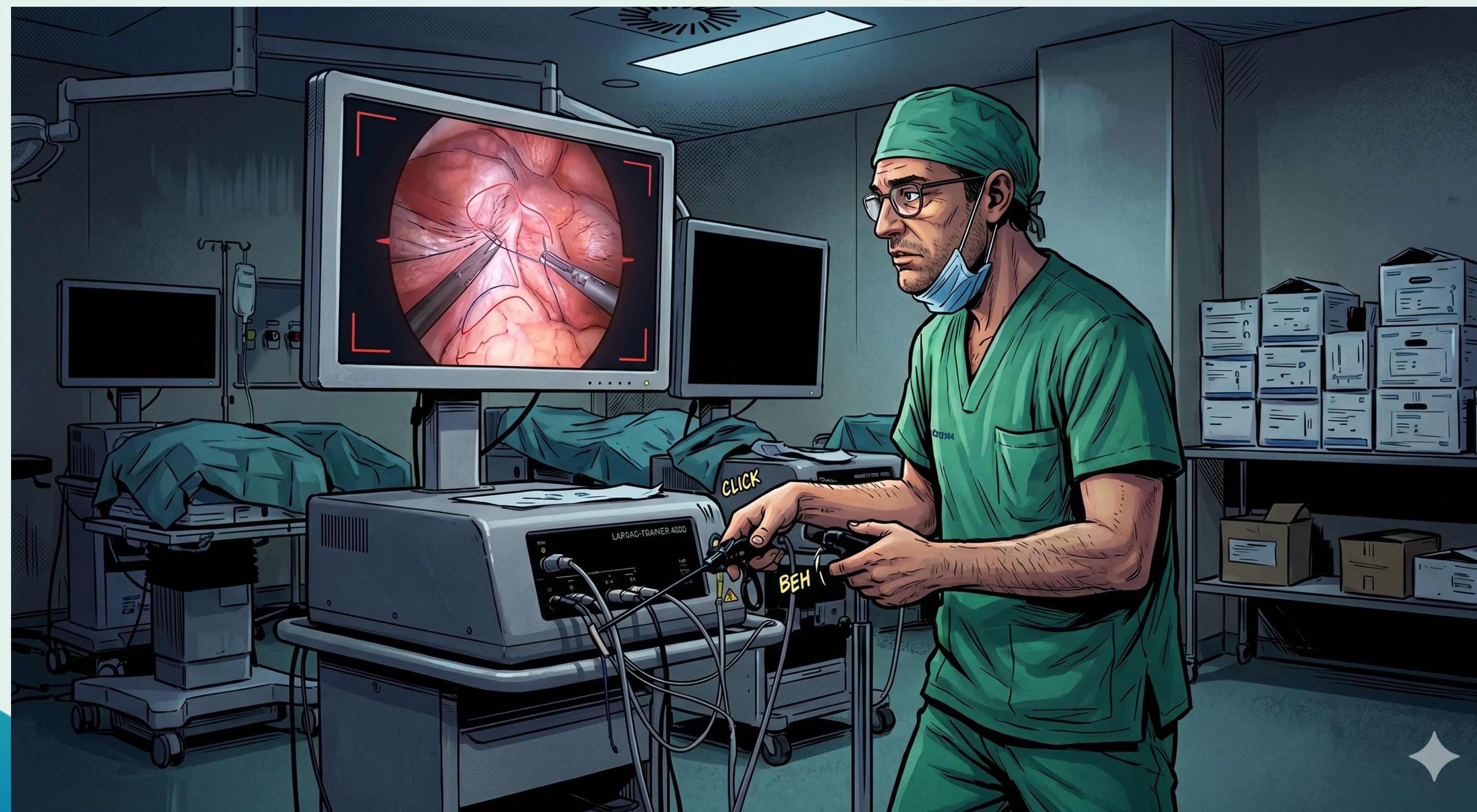


VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



PILAR 3

DOCENTE



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



PILAR 3

Telesimulación como modelo escalable



PILAR 3

Telesimulación como modelo escalable

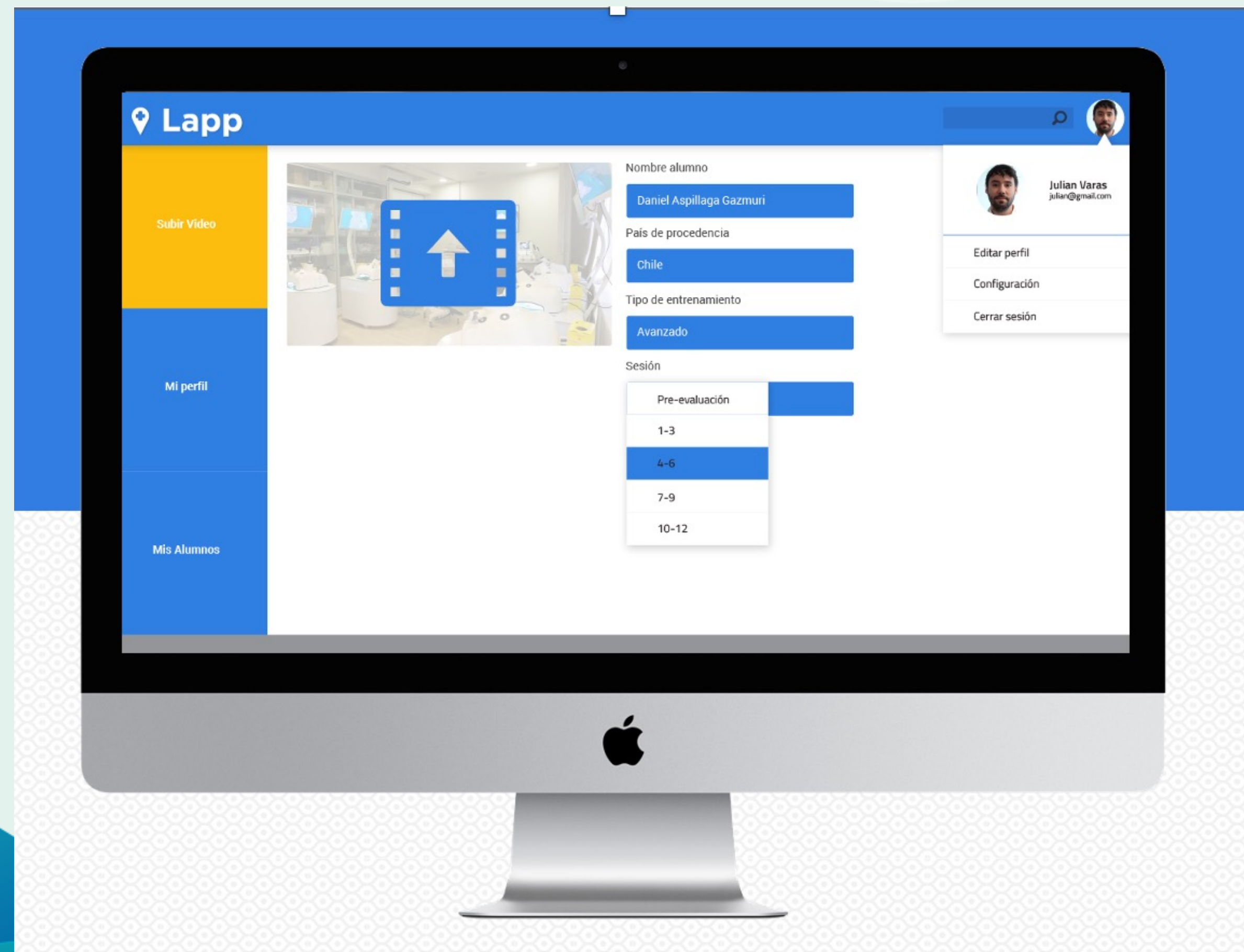


VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



PILAR 3

Telesimulación como modelo escalable



PILAR 3

Telesimulación como modelo escalable

The screenshot displays the Lapp simulation interface. On the left, a video window shows a laparoscopic view of a surgical procedure on a pig model. On the right, a dashboard provides user and exercise information, and a detailed evaluation of the performance.

Student Information:

- Student: Nathan Brand
- Administrator Establishment: UCSF
- Teacher: Julian Varas
- Institution: UCSF
- Country: United States
- Exercise: Session 5: Five groups of approximation stitches (three per group) + enterotomies.
- Level: Session 5

Evaluation Summary:

- OSATS score/ Minimum Total Duration required: 17/17
- OSATS score/ Minimum Total Duration required: 01:05:52:700

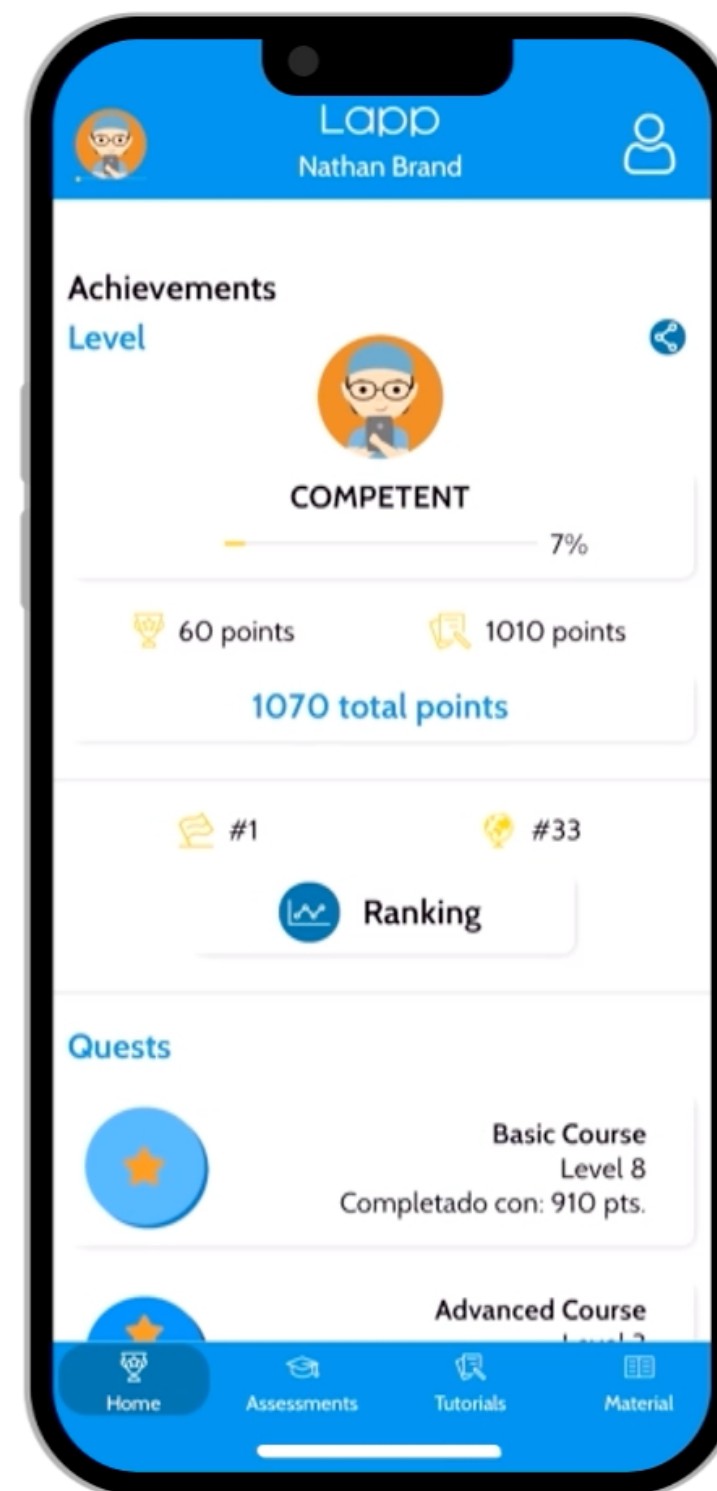
General OSATS scale:

Category	Score	Time
Respect for the tissue	5	36:23 - 36:52 : 29.6 seconds (00:30)
Time and movements	5	35:36 - 36:01 : 24.4 seconds (00:24)
Instrument Management	5	34:54 - 35:25 : 30.6 seconds (00:31)
Operational Flow	5	34:13 - 34:34 : 20.3 seconds (00:20)
Knowledge	5	33:14 - 33:47 : 32.2 seconds (00:32)
Total Score: 17		27:48 - 32:42 : 294.2 seconds (04:54)
Specific scale		20:39 - 26:43 : 364.4 seconds (06:04)
		14:22 - 19:47 : 324.8 seconds (05:25)
		07:47 - 13:11 : 324.6 seconds (05:25)

Text overlay: A certified expert trainer evaluates the video and provides personalized digital feedback inputs

PILAR 3

Telesimulación como modelo escalable



Lapp

VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



PILAR 3

Surgical Endoscopy
<https://doi.org/10.1007/s00464-019-07024-1>

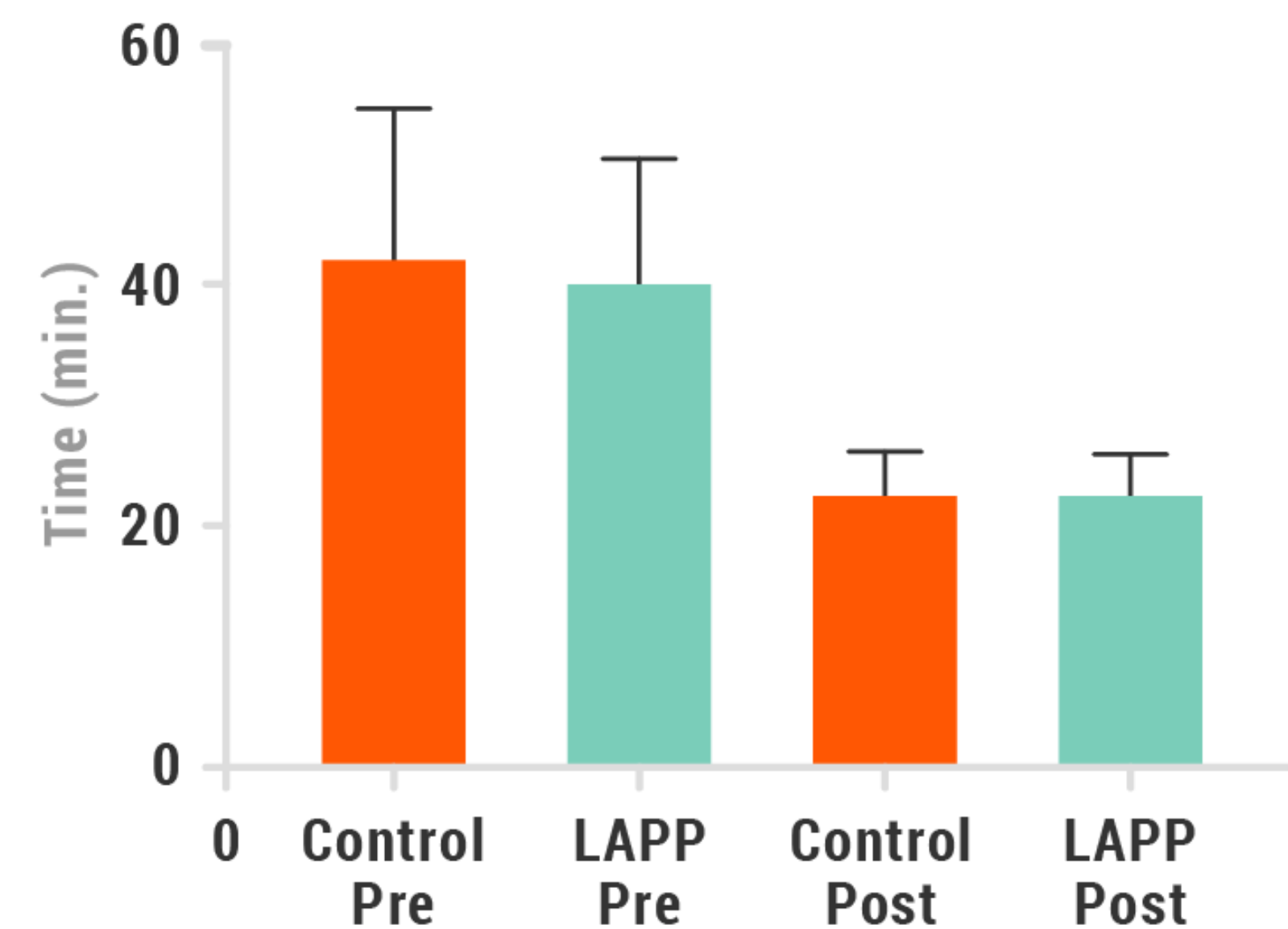
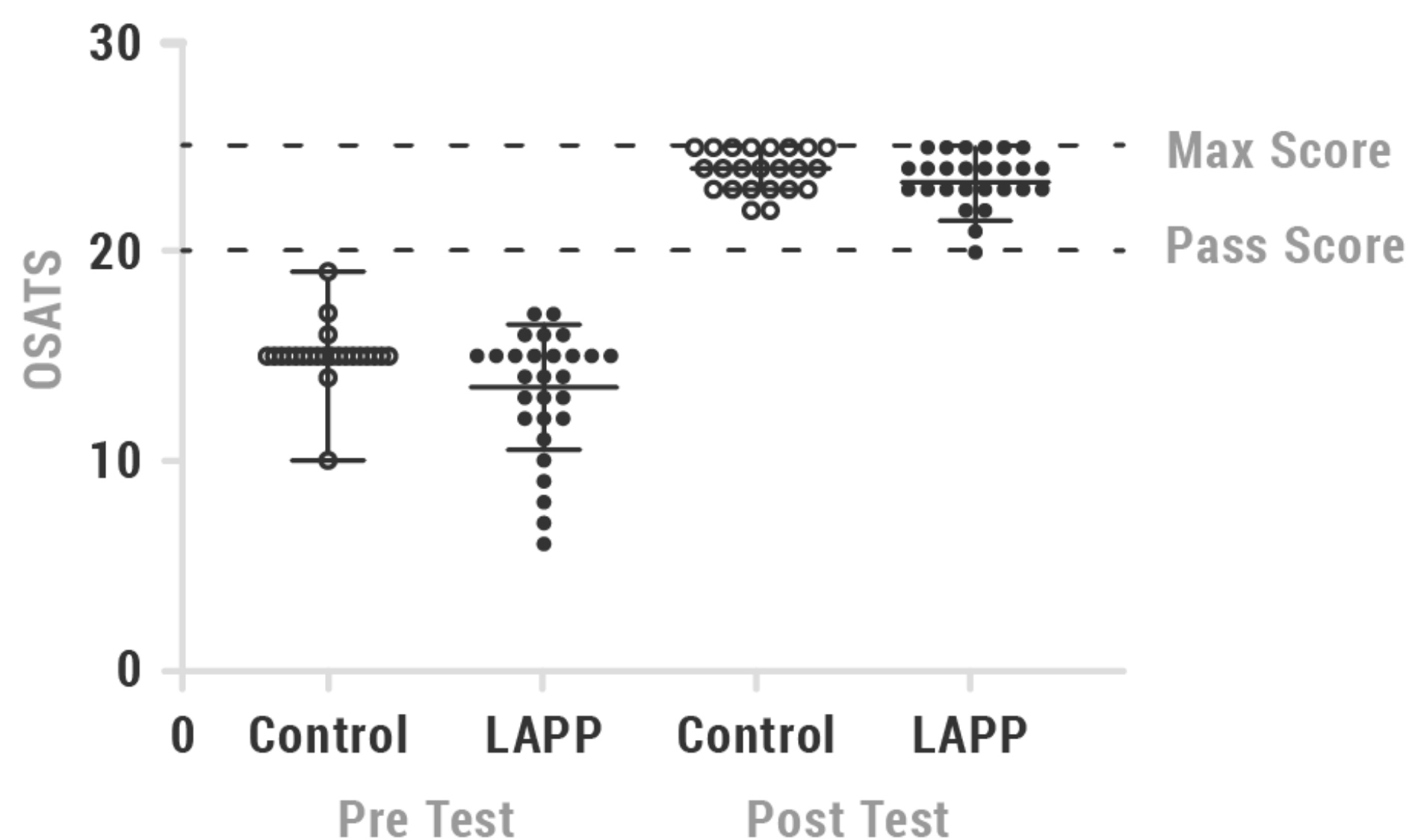


2019 SAGES ORAL



Minimally invasive tele-mentoring opportunity—the mito project

Jose Quezada¹ · Pablo Achurra¹ · Cristian Jarry¹ · Domenech Asbun³ · Rodrigo Tejos¹ · Martín Inzunza¹ · Gabriel Ulloa² · Andres Neyem² · Carlos Martínez¹ · Carlo Marino¹ · Gabriel Escalona¹ · Julian Varas¹ 



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**

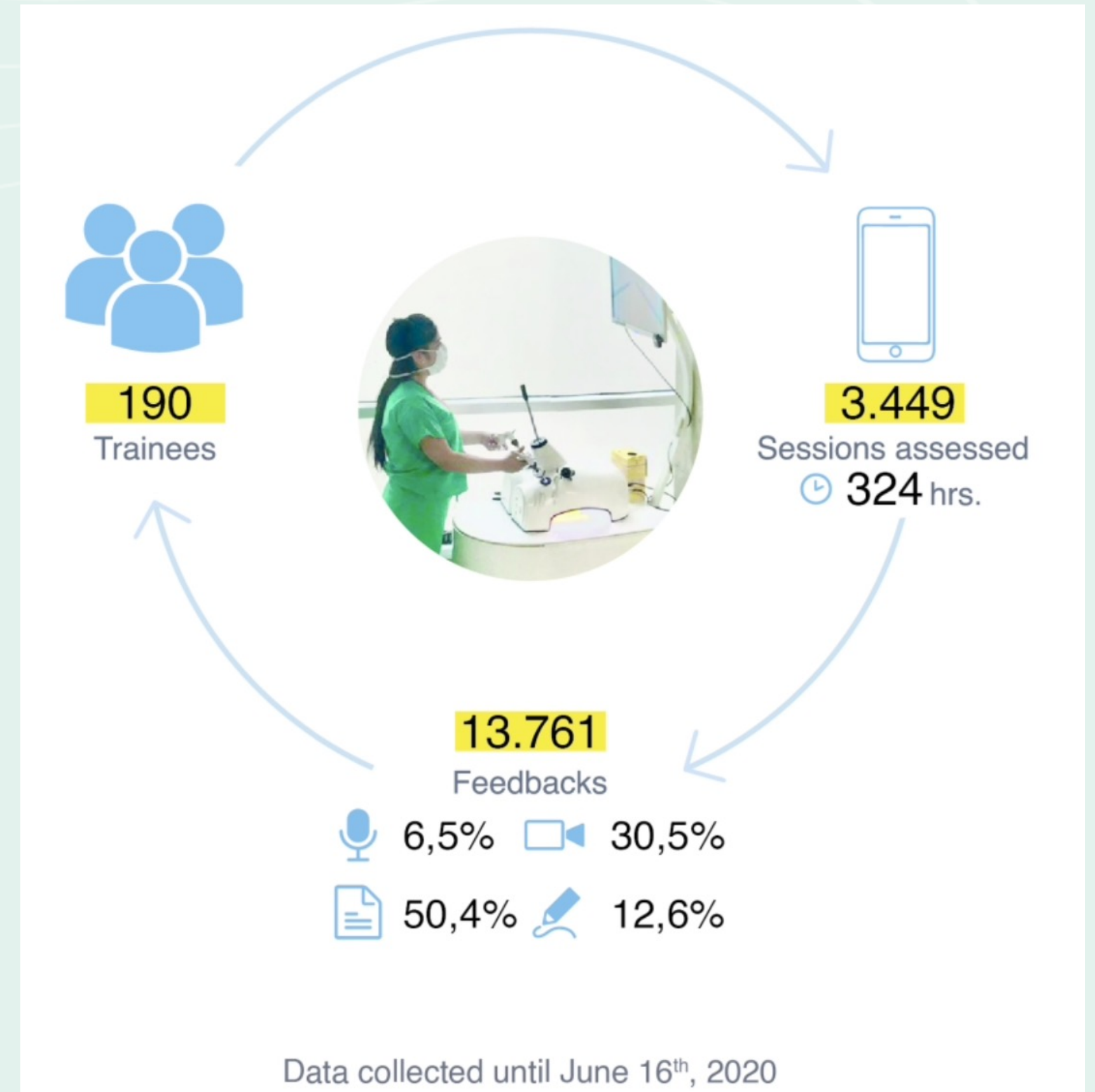


PILAR 3

LETTER ▶ Br J Surg. 2020 Aug 13;107(11):e468–e469. doi: [10.1002/bjs.11923](https://doi.org/10.1002/bjs.11923) 

Surgical training during COVID-19: a validated solution to keep on practicing

[Cristian Jarry Trujillo](#)¹, [Pablo Achurra Tirado](#)¹, [Gabriel Escalona Vivas](#)¹, [Fernando Crovari Eulufi](#)¹, [Julian Varas Cohen](#)¹



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**

TELESIMULACIÓN

Surgical Endoscopy
<https://doi.org/10.1007/s00464-022-09386-5>



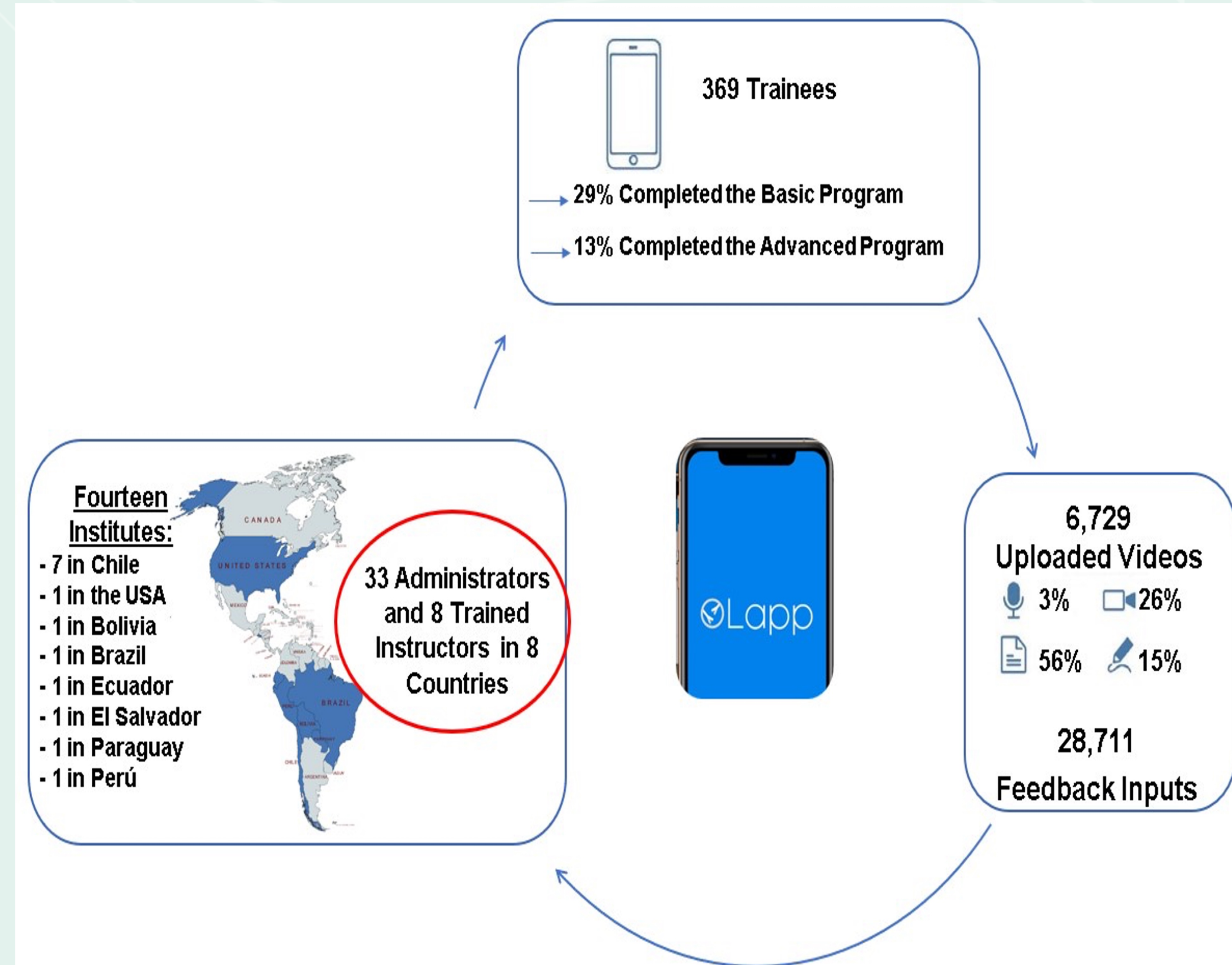
2022 SAGES ORAL



Remote and asynchronous training network: from a SAGES grant to an eight-country remote laparoscopic simulation training program

María Inés Gaete¹ · Francisca Belmar¹ · Matías Cortés¹ · Adnan Alseidi² · Domenech Asbun³ · Valentina Durán¹ · Gabriel Escalona¹ · Pablo Achurra¹ · Ignacio Villagrán¹ · Fernando Crovari¹ · Fernando Pimentel¹ · Julián Varas¹

VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



ORIGINAL ARTICLE



Building and sustaining a laparoscopic simulation curriculum in Dar es Salaam, Tanzania

Larry Akoko¹ · Ali Mwanga¹ · Seif Wibonela¹ · Riley Brian² · Cristian Jarry³ · Isabella Montero³ · Rafael Selman³ · Gabriel Escalona³ · Godfrey Sama Philipo¹ · Doruk Ozgediz² · Adnan Alseidi² · Julian Varas³ · Nathan R Brand^{1,2}

Received: 18 August 2024 / Revised: 2 October 2024 / Accepted: 26 October 2024
© The Author(s) 2024

Task name	Pre-test task time (s)	Final task time (s)	Change in Time	p-value
Bean Drop	65.1	21.5	– 43.6	0.001
Running the Cord	64.9	24.3	– 40.6	0.001
Checkerboard with Figures	135.7	60.3	– 75.4	0.001
Block Move	47.2	14.5	– 32.7	0.001
Suturing Silicone	119.5	14.6	– 104.9	0.001
Transfer of Objects	194.1	52.2	– 141.9	0.001
Interrupted Intracorporeal Suturing	154.8	77.5	– 77.3	0.001
Continuous Intracorporeal Suturing	422.8	236.9	– 185.9	0.001
Cutting Gauze with Shears	157.0	77.8	– 79.2	0.001
Endoloop	54.3	38.2	– 16.1	0.039
Laparoscopic Cannulation	50.4	39.3	– 11.1	0.213

51 participantes

1909 horas de entrenamiento

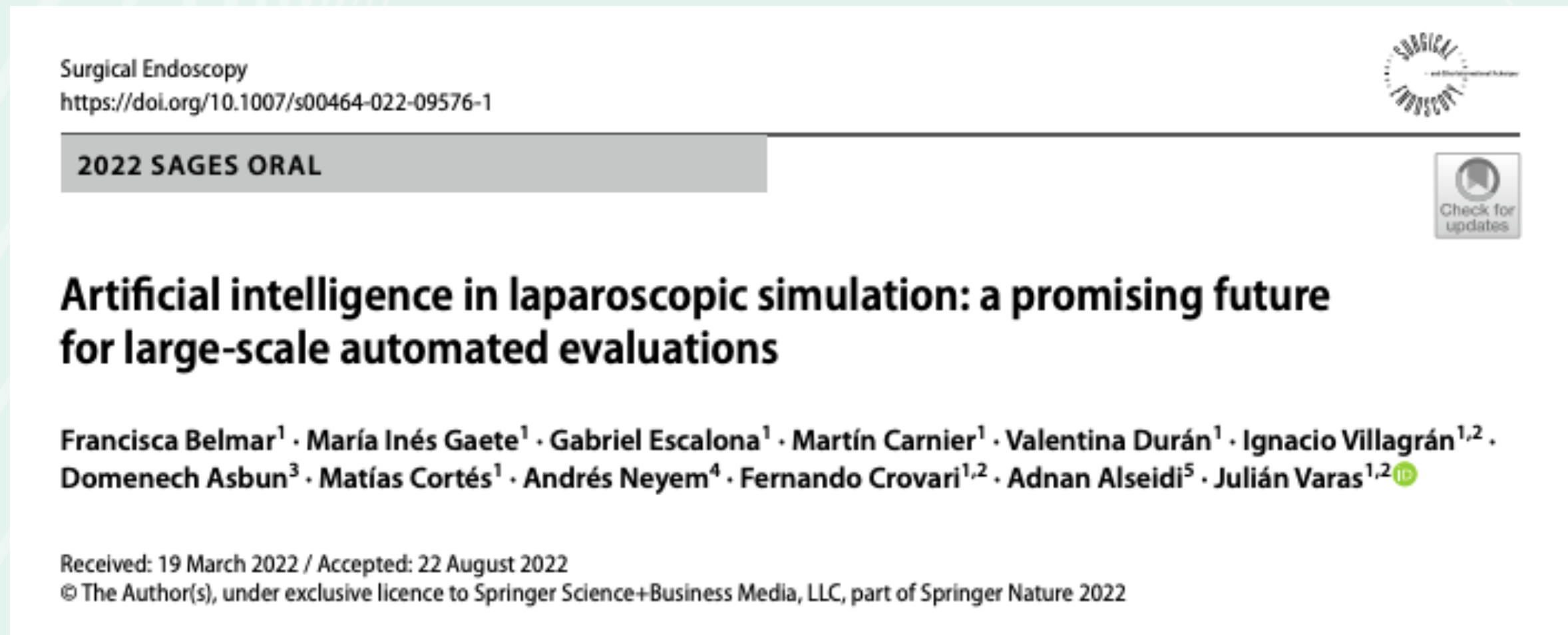
3940 feedbacks



VIII CONGRESO CHILENO DE
CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA



IA en simulación



AI precision:

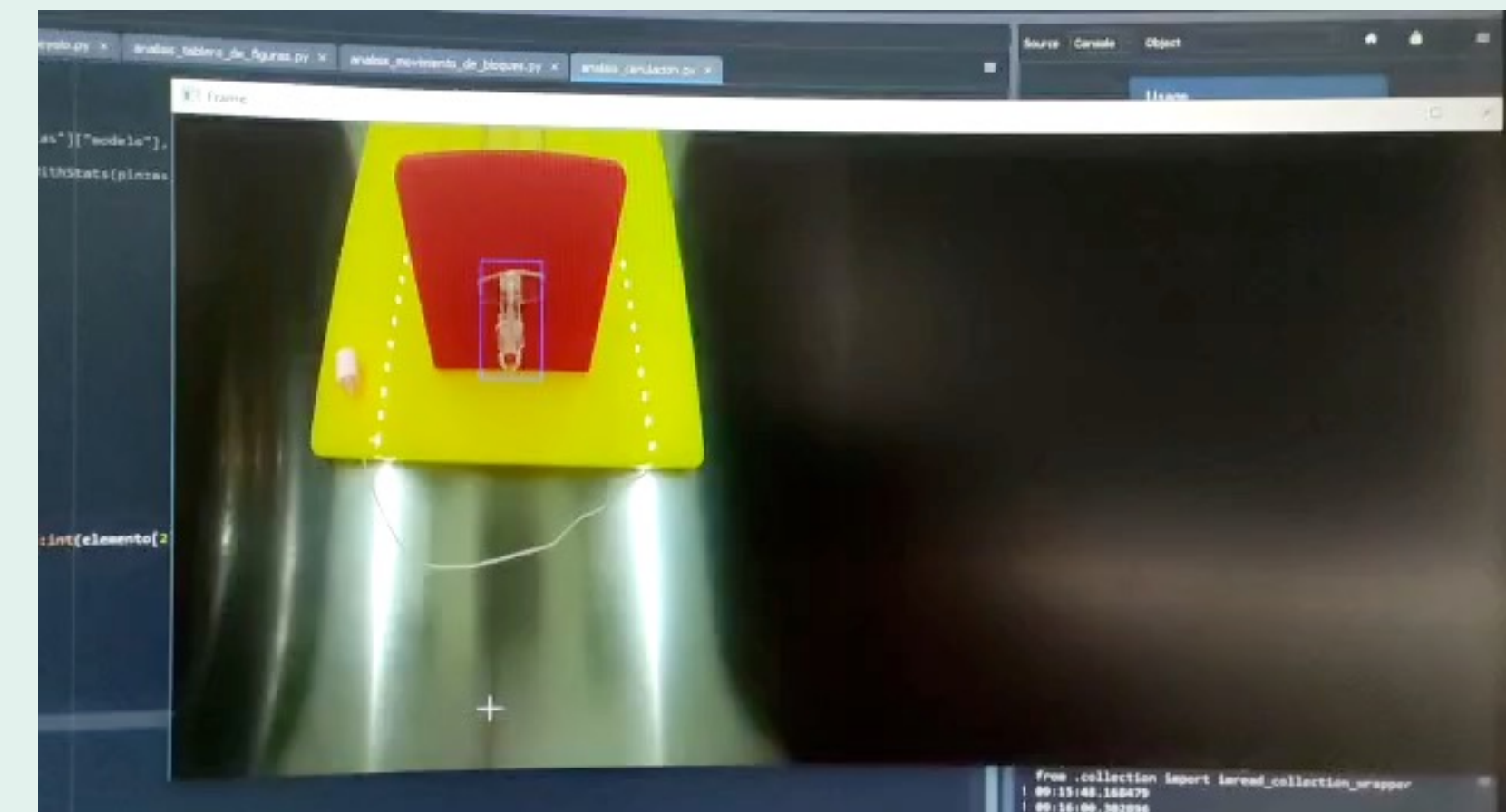
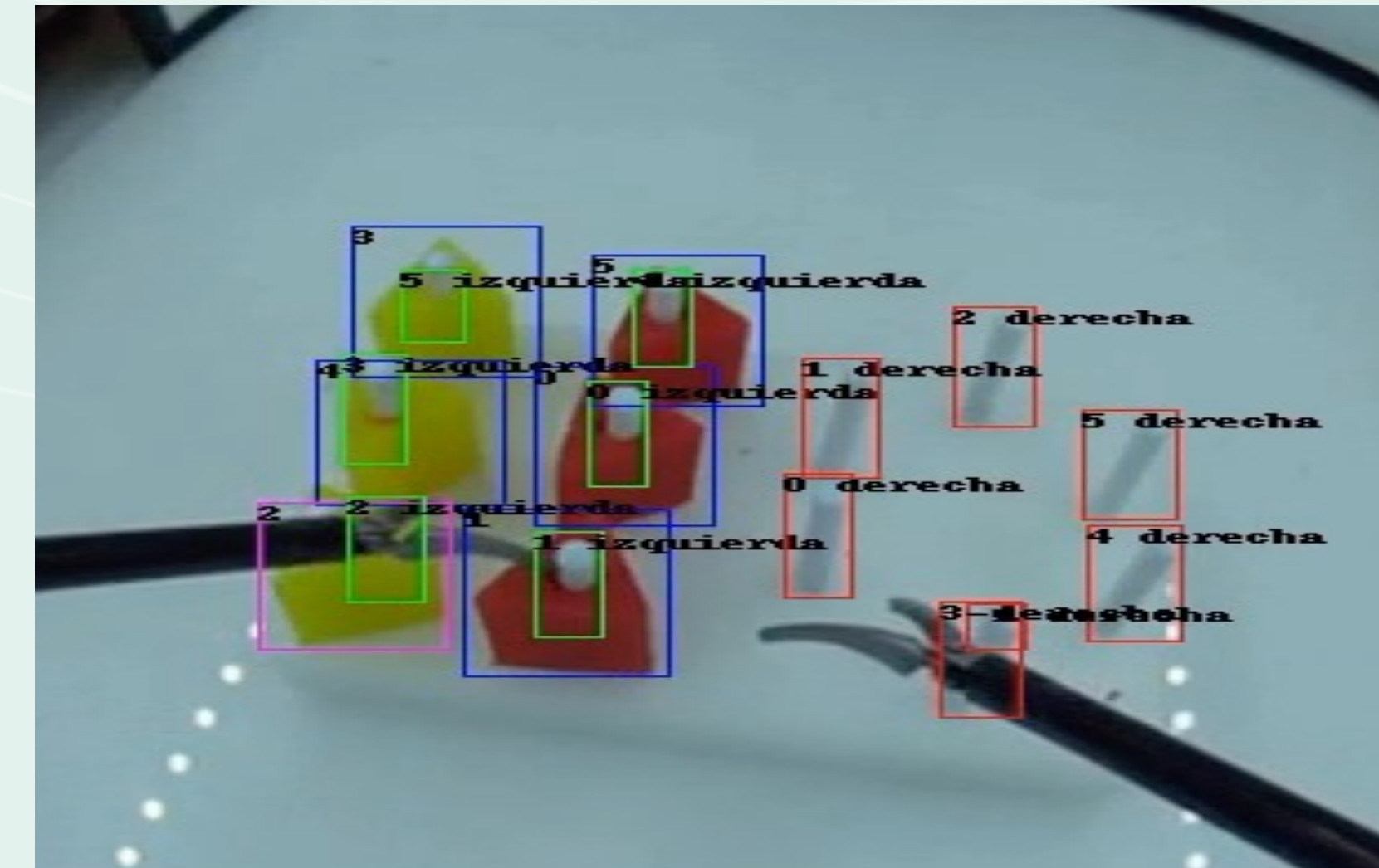
98% within video frame

74% within working environment

Agreement

93,02% of agreement

Cohen Kappa: 0,86



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



IA en simulación

C1DO1

INSTITUCIONES

CREAR CURSO

MIS CURSOS

9

Español

Hola Antonee A.

←

🏠

Evaluar estudiante

Etapa: curso de prueba videos

Curso: curso de prueba videos

Administrador: Antonee A.

PENDIENTE

Nombre: Despina W Kovacek H.

Mail: vicenteB@yopmail.com



00:00:00 / 00:12:42

Evaluación

Feedback

1 00:18

El estudiante utiliza la pinza de la mano izquierda para estabilizar el tejido mientras pasa la aguja con el portaagujas de la mano derecha a través del primer borde.

Feedback sugerido:

Correcta exposición y estabilización del tejido. Asegúrate de que el paso de la aguja sea perpendicular al borde para garantizar una mordida adecuada.

✎ 🗑️ AGREGAR FEEDBACK

2 01:42

Se realiza el primer nudo laparoscópico para anclar la sutura continua, uniendo los dos bordes de tejido.

Feedback sugerido:

Buen nudo de anclaje, parece seguro. Trabaja en la fluidez de los movimientos para reducir el tiempo de anudado.

✎ 🗑️ AGREGAR FEEDBACK

3 03:55

Al avanzar con la sutura continua, el estudiante toma un punto que incluye ambas capas del tejido, pero la distancia con el punto anterior es algo irregular.

Feedback sugerido:

🗑️ BORRAR EVALUACIÓN

💾 GUARDAR EVALUACIÓN

🚀 ENVIAR EVALUACIÓN

IA NEXT STEPS

C1DO1

INSTITUTIONS



Course: Sleeve Gastrectomy. Tips and tricks
Administrator: Gabriel

MY COURSES



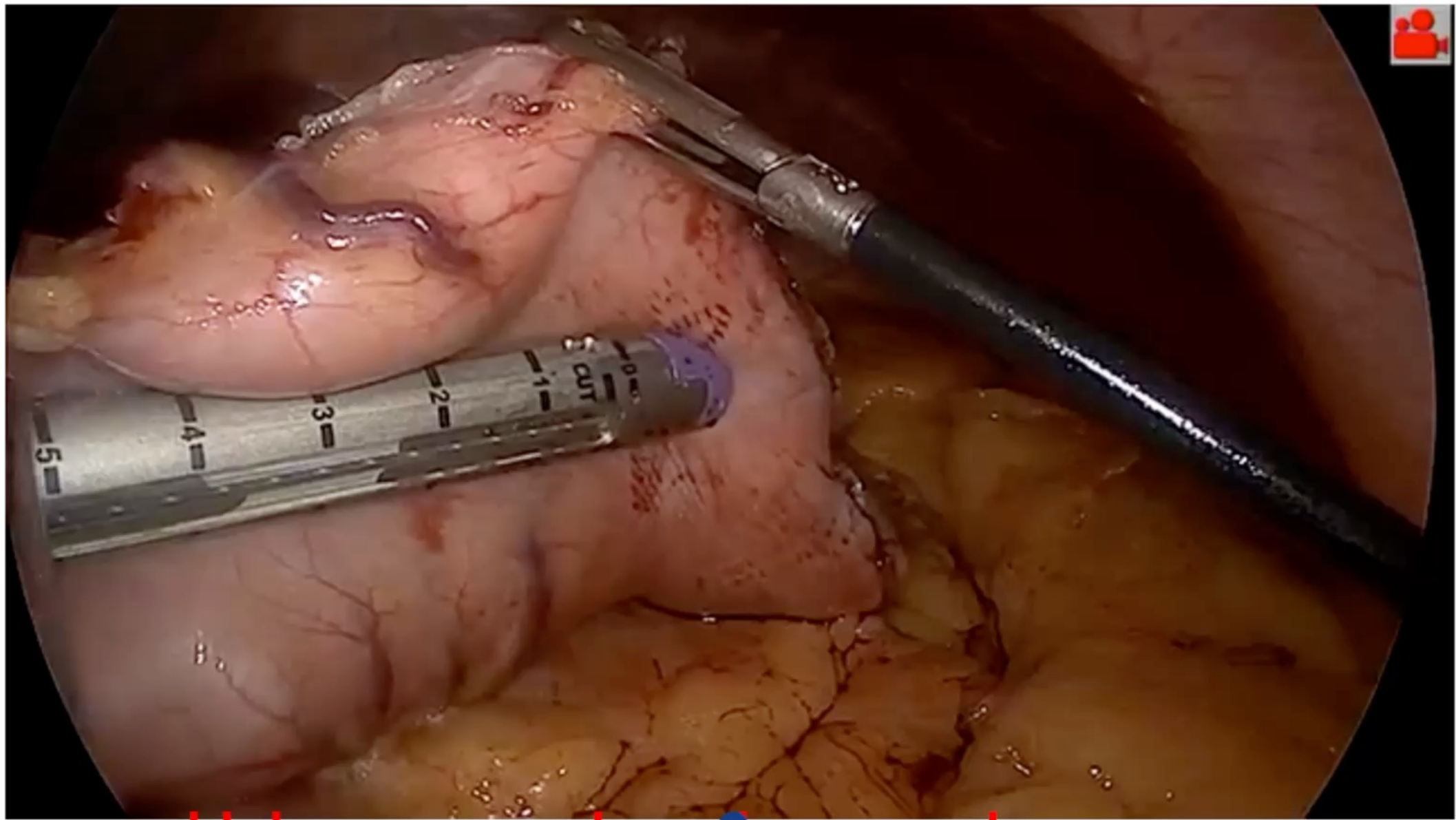
English



Hello Gabriel



First Name: Antionee A. Williamson St
Email: vicente5@yopmail.com



00:11:46 / 00:23:20

Score

Feedback

excellent, allowing for safe and effective execution.



ADD FEEDBACK

5 11:58

The surgeon carefully positions the stapler to ensure that only gastric tissue is included.

Suggested feedback:

Stapler positioning is correct, including only the desired gastric tissue and avoiding adjacent structures. Always verify the margin before each firing.



ADD FEEDBACK

6 16:00

A probe is used to guide the staple line, ensuring proper formation of the gastric tube and preventing stenosis.

Suggested feedback:

The use of the probe as a guide is an excellent demonstration of

DELETE EVALUATION

SAVE EVALUATION

SEND EVALUATION

VIII CONGRESO CHILENO DE
CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA

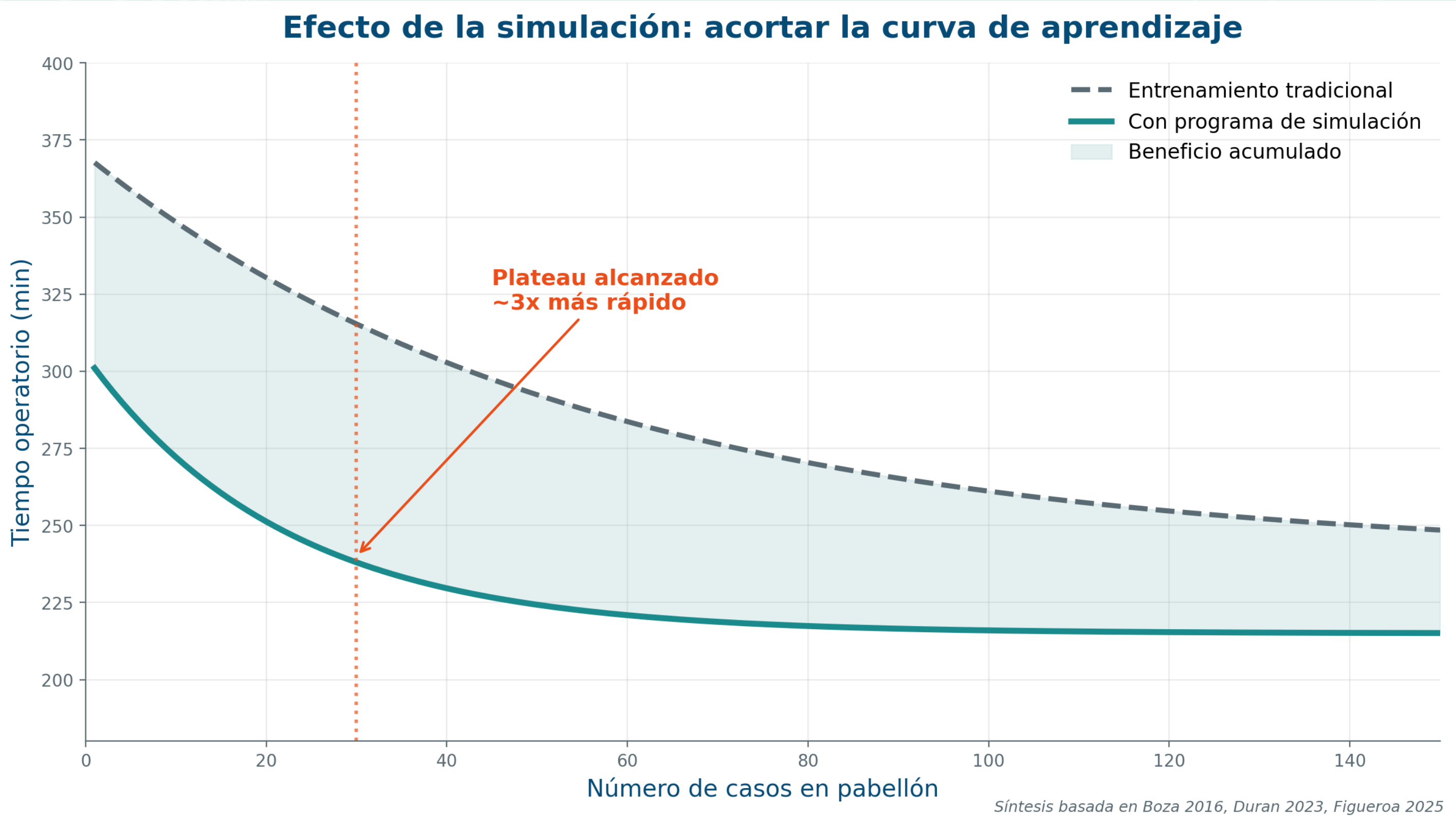


IA NEXT STEPS



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**

Cerrando la curva: take-home messages



TAKE-HOME

01

La curva natural cuesta

~100 casos en bypass
~60 casos en manga gástrica.

02

La simulación acorta esa curva

Evidencia chilena publicada:
Boza, Duran, Figueroa.

03

Pilares + tele-mentoría + IA

Es el nuevo estándar.
Escalable, medible, replicable.

“Yo entrenaba 4 años para correr solo 9 segundos. Hay personas que, por no ver resultados en dos meses, se rinden y lo dejan. A veces el fracaso se lo busca uno mismo”.

USAIN BOLT



VIII CONGRESO CHILENO DE
**CIRUGÍA BARIÁTRICA
Y METABÓLICA**



Dr. Gabriel Escalona Vivas

Centro de simulación y
cirugía experimental UC
gabriel.escalona@uc.cl