

# Evaluación de destrezas no técnicas en equipos quirúrgicos novatos

## Estudio piloto

Juan D. Porras-Hernández<sup>1,2</sup>, Laura H. Porras-Hernández<sup>3</sup>  
Maribel Pérez-Marín<sup>1</sup>, Giovanni Porras-Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Medicina, Universidad de Las Américas Puebla.

<sup>2</sup>Pediátrica Cirugía y Cuidados de Salud, Puebla.

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Las Américas Puebla.

**Solicitud de sobretiros:** Dr. Juan D. Porras-Hernández  
Valencia 4, Las Palmas.72550, Puebla, Puebla.  
México.  
e-mail: juandporras@yahoo.com.mx

## Resumen

**Introducción:** Las destrezas no técnicas son las destrezas cognitivas e interpersonales que complementan el desempeño manual del cirujano. Estudios recientes demuestran que son críticas para el desenlace de una cirugía. El diseño de intervenciones educativas para dominarlas desde etapas muy tempranas del entrenamiento de un cirujano puede tener un alto impacto para mejorar la calidad quirúrgica. La metodología de evaluación es un punto medular en su diseño educativo.

**Objetivo:** Determinar la confiabilidad y utilidad de una metodología estandarizada para evaluar el desempeño no técnico en equipos quirúrgicos novatos.

**Material y Métodos:** a) Diseño: Estudio piloto, antesdespués, siendo cada estudiante y equipo su propio control. b) Población: Estudiantes de medicina de tercer semestre del curso de introducción a la cirugía. c) Variables: Edad, sexo, calificación en escala de destreza no técnica (NOTECHS) del Colegio Imperial de Londres, traducida. d) Intervención: Curso teórico-práctico de 16 semanas facilitado por un cirujano, con 32 horas teóricas, 10 horas de práctica sin animales y 15 horas de práctica en perros. Al final de cada grupo de prácticas se evaluaron en 360º con la escala NOTECHS 5 destrezas: 1) Comunicación e interacción, 2) Darse cuenta de la situación y vigilancia, 3) Cooperación y trabajo en equipo, 4) Liderazgo y destrezas administrativas, 5) Toma de decisiones. La escala de evaluación para cada destreza va del 1 al 5: 1 no se tiene la destreza, y 5 se hizo tan bien que es un ejemplo para los demás. e) Desenlace: Confiabilidad, cambio en la calificación en la escala NOTECHS, mortalidad de los perros, satisfacción sentida del alumno al final del curso. f) Tamaño de la muestra: Todos los estudiantes inscritos al curso. g) Análisis estadístico: Tendencia central y dispersión, concordancia interobservador con kappa, correlación intraclase con alfa de Cronbach, y cualitativo para la satisfacción sentida del alumno.



**Resultados:** Se estudiaron 33 alumnos, 18 mujeres y 15 varones. Se distribuyeron en 7 equipos: 5 de 5 integrantes y 2 de 4. La edad promedio fue de 21(1822) años. La mediana de calificación NOTECHS al final del módulo sin animales fue de 4.2 (2.75), y con animales de 4.4 (3.35), con un cambio del 4.5%. La kappa general promedio en la primera evaluación fue de 0.40 y de 0.61 en la segunda. En la primera, la destreza con mayor concordancia entre evaluadores fue la de comunicación e interacción con 0.45. En la segunda, fue cooperación y trabajo en equipo con 0.68. La mortalidad fue de 2/7 perros. Los alumnos satisfechos con la metodología de evaluación fueron 32/33 (96%).

**Conclusiones:** La evaluación de 360° con la escala NOTECHS traducida fue confiable y útil para evaluar a un grupo de novatos en su avance en el desarrollo de destrezas críticas para un desempeño quirúrgico de alta calidad

**Palabras clave:** Destrezas cognitivas e interpersonales; Desempeño quirúrgico; Desempeño manual del cirujano.

## Skills Assessment techniques notsurgical teams rookie Pilot study

### Abstract

**Introduction:** non-technical skills are the cognitive and interpersonal skills that complement the surgeon's manual performance. Recent studies show that are critical to the outcome of surgery. The design of educational interventions to control them from very early stages of training a surgeon can have a significant impact to improve surgical quality. The evaluation methodology is a key point in design education.

**Objective:** To determine the reliability and usefulness of a standardized methodology to evaluate performance in surgical teams non-technical newbies.

**Material and Methods:** a) Design: Pilot, antesdespués, each student and their own control equipment. b) Population: Medical students of third semester of the introductory course to surgery. c) Variables: Age, sex, skill level qualification in non-technical (NOTECHS) Imperial College London, translated. d) Intervention: theoretical and practical course of 16 weeks provided by a surgeon, with 32 theoretical hours, 10 hours of non-animal practice and 15 hours of practice in dogs. At the end of each practice group were assessed with the scale 360th NOTECHS five skills: 1) Communication and interaction, 2) Realize the situation and monitoring, 3) cooperation and teamwork, 4) Leadership and management skills 5) Decision-making. The evaluation scale for each skill from 1 to 5: 1 do not have the skill, and 5 did so well that it is an example for others. e) Outcome: Reliability, change in the rating scale NOTECHS, mortality of the dogs, the student satisfaction felt at the end of the course. f) Sample size: All students enrolled in the course. g) Statistical analysis: Central tendency and dispersion, interobserver agreement with kappa, intraclass correlation with Cronbach alpha and qualitative sense of student satisfaction.

**Results:** We studied 33 students, 18 women and 15 men. Were distributed in 7 teams: 5 of 5 members and April 2. The average age was 21 (1822) years. The median rating NOTECHS at the end of the module with animals was 4.2 (2.75), and animals of 4.4 (3.35), with a change of 4.5%. The overall mean kappa in the first evaluation was 0.40 and 0.61 in the second. In the first, the skill with greater agreement between evaluators was the communication and interaction with 0.45. In the second, was cooperation and teamwork with 0.68. Mortality was 2 / 7 dogs. Students satisfied with the evaluation methodology were 32/33 (96%).

**Conclusions:** Evaluation of 360 ° NOTECHS translated scale was reliable and useful for evaluating a group of rookies in their progress in developing critical skills for a high quality surgical performance

**Index words:** Cognitive and interpersonal skills; Performance surgical; Surgeon's manual performance.



## Introducción

Las destrezas no técnicas son las destrezas cognitivas e interpersonales que complementan el desempeño manual del cirujano.<sup>1</sup>

Estudios recientes demuestran que son críticas para el desenlace de una cirugía: hasta 47% de los errores quirúrgicos se originan en problemas de comunicación,<sup>2</sup> y los problemas del equipo quirúrgico para darse cuenta de la situación transoperatoria se correlacionan con errores técnicos.<sup>3</sup>

Tradicionalmente, la competencia en cirugía se ha conceptualizado como el nivel de conocimiento técnico, experiencia y destreza manual del cirujano.<sup>4</sup>

Por ello, las intervenciones educativas para la formación de futuros cirujanos han tenido como objetivo el avance del alumno en el dominio de estos ámbitos.<sup>5</sup>

Sin embargo, el concepto de competencia en cirugía se está orientando actualmente hacia un sistema en el que múltiples factores del ambiente, intrínsecos al paciente y de la dinámica interpersonal no técnica del equipo quirúrgico, además del conocimiento, experiencia y destreza manual, interactúan para determinar el desenlace de una cirugía.<sup>6</sup>

El interés por estudiar sistemáticamente el papel de la destrezas no técnicas en cirugía proviene de los conocimientos obtenidos en los últimos 25 años de investigación del factor humano en actividades de muy alto riesgo y altos estándares de seguridad como la aviación.<sup>7</sup>

Ella cuenta con un instrumento válido y confiable, fruto de la ingeniería en factor humano, llamado NOTECHS -Non TECHNical Skills por sus siglas en inglés- para evaluar las destrezas no técnicas de pilotos y tripulaciones en formación.<sup>8</sup>

En 2008, el grupo de investigación del Departamento de Biocirugía y Tecnología Quirúrgica del Colegio Imperial de Londres validó y determinó la confiabilidad del instrumento NOTECHS modificado para ambientes quirúrgicos.<sup>9</sup>

Dicho instrumento puede ser útil para integrarlo a la metodología de evaluación de destrezas no técnicas de cirujanos en formación.

El diseño de intervenciones educativas para dominar estas destrezas no técnicas desde etapas muy tempranas del entrenamiento de un futuro cirujano puede tener un alto impacto para mejorar la calidad en cirugía.

En educación, la evaluación implica estimar cualitativa o cuantitativamente el avance del alumno en su proceso de aprendizaje.<sup>10</sup>

La evaluación educativa implica demarcar qué se quiere evaluar, qué criterios se emplearán, qué instrumentos o procedimientos se aplicarán, cómo se interpretarán los resultados, emitir un juicio cualitativo sobre los resultados y tomar decisiones pedagógicas para ajustar y mejorar el proceso de aprendizaje.<sup>10,11</sup>

La evaluación puede ocurrir en contextos artificiales, creados por el facilitador y sin relación directa con la realidad, o bien en contextos auténticos, muy parecidos a los de la vida real.<sup>12</sup>

Especialmente en cirugía, la evaluación auténtica del desempeño del alumno por múltiples calificadores o de 360°, incluyendo al propio alumno, a sus compañeros de equipo y al facilitador, es una metodología que puede ayudar a mejorar procesos de aprendizaje significativo.<sup>13</sup>

El objetivo del presente estudio fue determinar la confiabilidad y utilidad de una metodología de 360° empleando la rúbrica estandarizada NOTECHS para evaluar el desempeño no técnico en equipos quirúrgicos novatos.

## Material y Métodos

**Diseño:** Estudio piloto, antes-después, siendo cada estudiante y equipo su propio control.

**Población:** Estudiantes de medicina de tercer semestre del curso de introducción a la cirugía.

**Variables:** Edad, sexo, calificación en escala de destreza no técnica NOTECHS del Colegio Imperial de Londres, traducida<sup>9</sup> (Tabla 1).

**Intervención:** Curso teórico-práctico de 16 semanas facilitado por un cirujano, con 32 horas teóricas, 10 horas de práctica sin animales y 15 horas de práctica en perros.

Al inicio del curso, el facilitador explicó a todos los alumnos la escala NOTECHS, entregando a cada alumno una versión escrita y otra electrónica de la misma.

Durante los módulos teóricos, el cirujano facilitador describió las 5 destrezas no técnicas: 1) Comunicación e interacción, 2) Darse cuenta de la situación y vigilancia, 3) Cooperación y trabajo en equipo, 4) Liderazgo y destrezas administrativas, 5) Toma de decisiones, así como los criterios de evaluación para cada destreza explicando el espectro del 1 al 5: 1 no se tiene la destreza, y 5 se hizo tan bien que es un ejemplo para los demás.

Para las prácticas, los alumnos se integraron a



Escala NOTECHS de evaluación					
1. <b>Comunicación e interacción:</b> Instrucciones claras y amables al equipo, esperando retroalimentación y reconociendo la retroalimentación por miembros del equipo.					
1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
No se hizo		Se hizo bien		Se hizo tan bien, que	No aplica
				es un ejemplo para los demás	
2. <b>Darse cuenta de la situación y vigilancia:</b> Monitoriza el avance del equipo, anticipa problemas, toma acciones para que el resto del equipo se dé cuenta y actúen juntos.					
1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
No se hizo		Se hizo bien		Se hizo tan bien, que	No aplica
				es un ejemplo para los demás	
3. <b>Cooperación y trabajo en equipo:</b> Mantiene un ambiente positivo en el equipo, está abierta(o) a opiniones del resto del equipo, reconoce la contribución de los miembros del equipo, apoya a los miembros del equipo.					
1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
No se hizo		Se hizo bien		Se hizo tan bien, que	No aplica
				es un ejemplo para los demás	
4. <b>Liderazgo y destrezas administrativas:</b> Se adhiere a los lineamientos o instrucciones de la tarea, administra correctamente el tiempo, distribuye y asume responsabilidades, ayuda a aclarar dudas del equipo, tiene autoridad y asertividad.					
1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
No se hizo		Se hizo bien		Se hizo tan bien, que	No aplica
				es un ejemplo para los demás	
5. <b>Toma de decisiones:</b> Identificación e información pronta al equipo respecto a un problema, delinea una táctica e instituye un plan de acción, anticipa problemas potenciales y diseña un plan de contingencia, genera opciones: obtiene la opinión del resto del equipo, solicita ayuda.					
1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
No se hizo		Se hizo bien		Se hizo tan bien, que	No aplica
				es un ejemplo para los demás	

Tabla 1

decisión propia en equipos de 5 y 4 integrantes.

Los módulos prácticos sin animales incluyeron el vestido quirúrgico, técnicas de asepsia y antisepsia, enguantado quirúrgico, y manejo del instrumental básico de corte, disección, hemostasia y síntesis.

Los módulos prácticos con perros incluyeron venodisección, traqueostomía, laparotomía ex-

ploradora y esplenectomía abierta.

En cada cirugía, los alumnos se rotaron en las posiciones de cirujano, ayudante, anestesiólogo, instrumentista y circulante.

Cada equipo se hizo cargo de seleccionar su perro, hacer la preparación preoperatoria, el manejo transoperatorio y dar los cuidados postoperatorios de su paciente. Los siete equi-



pos fueron apoyados por dos veterinarios para la medicación anestésica pre y transoperatoria.

Al final del módulo de prácticas sin animales y al final de las prácticas con animales se efectuaron las evaluaciones con la rúbrica NOTECHS en 360o, con autoevaluación, evaluación por los compañeros del equipo y por el facilitador usando una hoja con la escala impresa.

Las evaluaciones las hicieron los alumnos y el facilitador al mismo tiempo.

A las 24 horas de esta evaluación, cada equipo por separado se reunió con el facilitador para revisar las evaluaciones individuales y determinar, en forma cualitativa, espontánea y no estructurada, los puntos fuertes y las áreas de oportunidad en forma individual y del equipo para avanzar en el dominio de las destrezas no técnicas.

Al finalizar el curso, cada alumno manifestó por escrito su satisfacción con la metodología de evaluación empleada en el curso respondiendo a la pregunta: ¿qué tan satisfecha(o) te sentiste con la evaluación de tus destrezas en el curso?

**Desenlace:** Confiabilidad de la evaluación con la rúbrica NOTECHS traducida, cambio en la calificación en la rúbrica en la evaluación al final de los módulos de prácticas, mortalidad de los perros y satisfacción sentida del alumno al final del curso.

**Tamaño de la muestra:** Todos los estudiantes inscritos al curso.

**Análisis estadístico:** Tendencia central y dispersión, concordancia multiobservador con kappa de acuerdo con las fórmulas de Randolph,<sup>14</sup> y cualitativo para la satisfacción sentida del alumno.

## Resultados

Se estudiaron 33 alumnos, 18 mujeres y 15 varones. La edad promedio fue de 21(18-22) años. Se distribuyeron en 7 equipos: 5 de 5 integrantes y 2 de 4.

La mediana de calificación NOTECHS al final del módulo sin animales fue de 4.2 (2.7-5), y con animales de 4.4 (3.3-5), con un cambio del 4.5%.

Concordancia interobservador al final de los módulos de prácticas

Destreza	Kappa	
	Prácticas sin animales	Prácticas con animales
Comunicación e interacción	0.45	0.61
Darse cuenta de la situación y vigilancia	0.39	0.65
Cooperación y trabajo en equipo	0.41	0.68
Liderazgo y destrezas administrativas	0.38	0.56
Toma de decisiones	0.39	0.58

Tabla 2

La kappa general promedio en la primera evaluación fue de 0.40 y de 0.61 en la segunda. La mayor discordancia ocurrió entre la autoevaluación del alumno y la del facilitador en la primera evaluación.

En ésta, la destreza con mayor concordancia entre evaluadores fue la de comunicación e interacción con 0.45.

En la segunda, fue cooperación y trabajo en equipo con 0.68 (Tabla 2).

Tanto en la primera como en la segunda evaluación, la destreza con menor concordancia entre evaluadores fue el liderazgo y destrezas administrativas, con 0.38 y 0.56, respectivamente.

La mortalidad fue de 2/7 perros. Los alumnos satisfechos con la metodología de evaluación fueron 32/33 (96%).

Un perro falleció por broncoaspiración en el transoperatorio y otro por obstrucción postoperatoria de la vía respiratoria, ambos en la primera práctica y en equipos con calificación promedio NOTECHS de 4.

## Discusión

Los supuestos subyacentes al diseño de la intervención educativa fueron:

- 1) El aprendizaje se construye.
- 2) Cada estudiante es un ser autónomo, con su propio proceso y ritmo de aprendizaje.
- 3) Cada estudiante es capaz de regular por sí mismo su proceso de aprendizaje.



4) Para darle significado al conocimiento quirúrgico, un estudiante de medicina requiere participar activamente en contextos de aprendizaje lo más parecidos al mundo de la cirugía en humanos.

Considerando estos supuestos, el curso fue diseñado para tener una transición de lo teórico a lo práctico.

El supuesto básico de la metodología de evaluación en 360° o por múltiples calificadores relevantes para el proceso de aprendizaje es que estos evaluadores dan el mismo significado a cada criterio de evaluación.

Este supuesto puede explicar por qué la concordancia más allá del azar en la evaluación NOTECHS al final del módulo de prácticas sin animales fue moderada.

Es decir, para este momento del proceso de aprendizaje, el facilitador y el alumno daban un significado diferente a cada destreza no técnica, y dicho significado se mantuvo diferente durante todo el curso especialmente para el liderazgo y destrezas administrativas.

Llama la atención la mejoría en la concordancia interobservador al final de las prácticas con perros.

Es muy probable que la introducción de un paciente de quien los equipos tuvieron que hacerse responsables pusiera en evidencia la importancia de las destrezas no técnicas para lograr que el paciente sobreviviera.

Por ello, las tres destrezas con mayor cambio en concordancia entre la primera y la segunda evaluación fueron cooperación y trabajo en equipo, darse cuenta de la situación y vigilancia, y comunicación e interacción.

Estos resultados son similares a los reportados por Mishra y cols. en pacientes intervenidos de colecistectomía laparoscópica y equipos quirúrgicos reales.

En estos contextos, el trabajo en equipo, la comunicación y el darse cuenta de la situación fueron destrezas que se correlacionaron con el número de errores transoperatorios cometidos por los equipos evaluados.<sup>3,15</sup>

El poder estadístico del presente estudio no permitió analizar más a fondo la relación entre el desempeño no técnico de los equipos y la mortalidad de los perros.

Por las causas del fallecimiento, es muy probable que sus muertes hayan sido evitables por un mejor desempeño en comunicación y darse cuenta de la situación y vigilancia.

Se ha demostrado que la metodología de evaluación influye en el proceso de aprendizaje del alumno.<sup>16,17</sup> Por ello, es necesario planearla cuidadosamente.

En este estudio, la evaluación en 360° fue interesante para convertir a la evaluación en un proceso colaborativo, fomentando que los alumnos participen en ella y le den significado a sus resultados en su propio proceso de aprendizaje.

La alternativa es la evaluación unidireccional por el facilitador. Sin embargo, esta metodología incentiva un proceso de aprendizaje centrado fuertemente en la búsqueda de estima del facilitador y no en el avance y mejora del propio aprendizaje.<sup>12</sup>

La satisfacción del 96% de los alumnos con la metodología empleada apoya este razonamiento.

En conclusión, la evaluación de 360° con la escala NOTECHS traducida fue confiable y útil para evaluar a un grupo de novatos en su avance en el desarrollo de destrezas críticas para un desempeño quirúrgico de alta calidad.

## Referencias

1. Yule S, Paterson-Brown S, Maran N. Non-technical skills for surgeons in the operating room: A review of the literature. *Surgery*. 2006; 139:140-149.
2. Gawande AA, Zinner MJ, Studdert DM, Brennan TA. Analysis of errors reported by surgeons at three teaching hospitals. *Surgery*. 2003; 133:614-621.
3. Mishra A, Catchpole K, Dale T, McCulloch P. The influence of non-technical performance on technical outcome in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc*. 2008; 22: 68-73.
4. Vincent CA, Moorthy K, Sarker SK, y col. Systems approaches to surgical quality and safety: from concept to measurement. *Ann Surg*. 2004; 239: 475-482.
5. Bell RH Jr, Biester TW, Tabuenca A, Rhodes RS, Cofer JB, Britt LD, Lewis FR Jr. Operative experience of residents in US general surgery programs: a gap between expectation and experience. *Ann Surg*. 2009; 249: 719-724.
6. Calland JF, Guerlain S, Adams RB, et al. A systems approach to surgical safety. *Surg Endosc*. 2002; 16: 1005-1014.
7. Flin R, Martin L, Goeters KM, y col. Development of the NOTECHS (non-technical skills) system for assessing pilots' CRM skills. *Hum Factors Aerospace Safe*. 2003; 3: 97-119.



8. Leape LL. Scope of problem and history of patient safety. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2008; 35: 1-10.
9. Sevdalis N, Davis R, Koutantji M, Undre S, Darzi A, Vincent CA. Reliability of a revised NOTECHS scale for use in surgical teams. *Am J Surg.* 2008; 196:184-190.
10. Díaz Barriga-Arceo F, Hernández-Rojas G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª. Ed. México: McGraw-Hill, 2002; pp. 350-425.
11. Jorba J, Casellas E. La regulación y autorregulación de los aprendizajes. Madrid: Síntesis, 1998.
12. Condemarón M, Medina A. Evaluación auténtica de los aprendizajes: Un medio para mejorar las competencias de lenguaje y comunicación. Santiago de Chile: Andrés Bello, 2000.
13. Higgins RS, Bridges J, Burke JM, O'Donnell MA, Cohen NM, Wilkes SB. Implementing the ACGME general competencies in a cardiothoracic surgery residency program using 360-degree feedback. *Ann Thorac Surg.* 2004; 77:12-17.
14. Randolph, J. J. (2008). Online Kappa Calculator. 2008. <http://justus.randolph.name/kappa>. Acceso efectuado 12 abril, 2009.
15. Catchpole K, Mishra A, Handa A, McCulloch P. Teamwork and Error in the Operating Room. Analysis of Skills and Roles. *Ann Surg.* 2008; 247: 699-706.
16. Hein B, Van Hout-Wolters B. Students' Adaptation of Study Strategies When Preparing for Classroom Tests. *Educ Psychol Rev.* 2007; 19: 401-428.
17. Olin Z, Sullivan HJ. Effects of Classroom Evaluation Strategies on Student Achievement and Attitudes. *Education Tech Research Dev.* 2002; 50: 61-75.

