

El sistema de médicos residentes: año 2020

The medical residency system in 2020

Martín Palavecino¹, Carlos A. Pellegrini²

1. Servicio de Cirugía General, Hospital Italiano de Buenos Aires. Visiting Assistant Professor, Carlos Pellegrini and Brant Oelschläger Endowed Fellow in Simulation Training, WISH – CREST, Department of Surgery, University of Washington, EE.UU.

2. Professor and Chair Emeritus, Department of Surgery, University of Washington, Seattle, WA, USA

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Conflicts of interest
None declared.

Correspondencia
Correspondence:
Carlos Pellegrini
E-mail:
pellegrini@uw.edu

RESUMEN

En la presente revisión de los últimos años de la formación de recursos humanos en cirugía, se destaca la vigencia y la visión de futuro del discurso del Prof. Dr. Mario Brea. Cuando él define el sistema de residencias, vemos que los principios son los mismos, pero adaptados al siglo XXI:

- Sistema de adiestramiento progresivo.
- Programa preestablecido: modernos currículos con sistemas de evaluación integrales.
- Promoción y adjudicación de responsabilidades crecientes: el cumplimiento de los hitos (o en un futuro alguna otra forma de evaluación como las Entrusted Professional Activities, EPAs).
- Dirección, conducción y vigilancia estrecha: tutorización con la implementación del feedback como herramienta pedagógica.
- Medio y horario de trabajo apropiados: la simulación como ambiente protegido de aprendizaje de destrezas quirúrgicas y NTS; limitación horaria para disminuir el error médico.
- Investigación y docencia: estimulación de la publicación de trabajos originales desde temprano en la formación y el vínculo con residentes de niveles inferiores para crear un círculo virtuoso de formación profesional.

■ **Palabras clave:** residencias médicas, residencia cirugía, educación médica.

ABSTRACT

The present review of the last years in the training of human resources in surgery highlights the validity and vision for the future of Prof. Dr. Mario Brea's speech. When he defines the residency system, we realize that the principles are the same, but adapted to the 21st century:

- Progressive training.
- Pre-established programs with modern curricula and comprehensive systems of evaluation.
- Promotion and allocation of more responsibilities: compliance with Milestones (or in the future with some other type of assessment such as Entrusted Professional Activities, EPAs).
- Direction, guidance and close supervision with the implementation of feedback as a pedagogical tool. Appropriate work environment and schedule: simulation as a protected environment for learning surgical and NTS skills; restrictive working hours to reduce medical error.
- Research and teaching: the publication of original papers should be encouraged since the early years of training as well as the relationship with junior residents to create a virtuous circle of professional training.

■ **Keywords:** medical residency, surgical residency, medical education.

Introducción

El sistema de residencias es, sin dudas, el mayor progreso en Educación Médica en la Historia de la Medicina. Este progreso es aún más relevante cuando se trata de especialidades que requieren habilidades manuales, como la Cirugía General. Esto destaca la visión de futuro del discurso presidencial del Profesor Dr. Mario M. J. Brea durante la inauguración de XXX Congreso Argentino de Cirugía en 1960. En dicho discurso, el Dr. Brea presenta una revisión de la literatura y la experiencia propia con la creación de la primera residencia de Cirugía en la Argentina en el Hospital Durand posteriormente trasladada al Hospital de Clínicas. Entre los primeros residentes se pueden destacar: Oscar Rocatagliata, Florentino Sanguinetti, Mario Capurro y Jorge Albertal¹. Asimismo expresa que, ante la falta de un sistema de formación de cirujanos, organizado y que no dependa de la buena voluntad de los maestros, es necesaria la implementación del sistema de residencias. Al mirar la realidad, 60 años más tarde, se puede apreciar que los deseos del Dr. Brea se vieron cumplidos. En el discurso se define el sistema de residencias como “un sistema de adiestramiento progresivo que lleva agregado un programa preestablecido, promociones y adjudicación de responsabilidades crecientes, hasta alcanzar los que corresponden al cirujano de carrera... requiere una dirección, una conducción y una vigilancia estrecha”². Esta definición aún tiene vigencia. El propósito de la presente revisión es tratar de mostrar el panorama del sistema de residencias en el año 2020, con especial foco en la formación de cirujanos en los Estados Unidos.

Breve historia

Las residencias se originaron como evolución natural del practicantado. Este viejo sistema fue utilizado por alrededor de 1000 años, duraba de 5 a 7 años y se comenzaba a la temprana edad de 13 años (tener en cuenta la expectativa de vida en esa época)³. Históricamente, el practicantado dependía de la buena voluntad del maestro y la motivación del alumno; recién en el siglo XVI, en Edimburgo, se transformó en obligatorio para un Maestro instruir a un Aprendiz sin poder transferirlo hacia otro Maestro. Este sistema carecía de un currículo específico de enseñanza y estaba basado en las experiencias del Maestro.

A fines del siglo XIX y principios del XX se produjo el nacimiento de un nuevo modelo de aprendizaje que revolucionaría la Educación Médica, el sistema de residencias. El sistema fue propuesto por el Dr. William Osler en 1890 en el Hospital John Hopkins, en Baltimore. Su intención era que los estudiantes tuvieran contacto con los pacientes y participaran en las recorridas junto con los Cirujanos Maestros. En simultáneo, el Dr. William Halsted⁴ se hizo cargo de la jefatura de Cirugía del Hospital Johns Hopkins y, luego de haber visitado Europa, se vio rápidamente comprometido con el sistema que estaba naciendo. De esa forma integró al currí-

culo de formación el sistema alemán de incorporación de las ciencias básicas con el sistema de Osler y desarrolló sus propios principios de formación de cirujanos:

- Realizar una tarea en forma iterativa
- Supervisión directa
- Completo conocimiento de la clínica quirúrgica
- Complejidad creciente hasta lograr la independencia⁵.

Han pasado 120 años desde los postulados de Osler y Haslsted; sin embargo, siguen vigentes y todavía se practican, aunque, como es de suponer, el contexto hace que se modifique la implementación en forma constante.

Proceso de selección

La selección de residentes en los Estados Unidos se realiza en forma anual, a través de un sistema unificado coordinado por la Association of American Medical Colleges (AAMC) mediante una plataforma llamada ERAS[®] (Electronic Residency Application Service). Todos los años, los estudiantes de tercero y cuarto año de la Escuela de Medicina, comienzan con la búsqueda de las potenciales posiciones a las que quieren aplicar. Una vez ingresados los datos en el ERAS, el candidato debe ingresar su curriculum vitae, cartas de recomendación, carta de intención, la evaluación de performance del estudiante, y seleccionar las potenciales instituciones a las que aspira. Posteriormente, se realiza el matching entre los aspirantes y las instituciones. La entrevista aporta a ambos actores del proceso una aproximación a las necesidades de cada uno, es decir, si la institución cumple con las expectativas y el proyecto de formación del futuro residente, y si el candidato satisface el perfil de residente que necesita la institución. Una vez cumplidos estos pasos, se procede a la publicación de los resultados finales y a la adjudicación de los cargos. En 2019, sobre un total de 304 programas se abrieron 1432 posiciones (llamadas categóricas y por 5 años) y se presentaron 2563 postulantes, es decir, que hubo disponibilidad de cargos para el 55,9% de los candidatos⁶.

Funcionamiento de la residencia

El funcionamiento de los sistemas de residencias está regulado por el ACGME (Accreditation Council for Graduate Medical Education), incluida la residencia de Cirugía General. Ésta tiene una duración de 5 años: el primero es el año de Internship y el 5 año, la jefatura de residentes (que todos los residentes deben realizar). Una vez completada la formación, la especialidad es otorgada por el American Board of Surgery (ABS).

Desde el año 2003 se impuso una nueva normativa del ACGME que determinó un límite en la carga horaria semanal, con un máximo de 80 horas. En 2011, esta limitación se volvió más rigurosa al establecer también límites en los tiempos entre guardias, la duración de las guardias y la cantidad máxima de guardias por semana⁷. Esto despertó muchas críticas al potencial detri-

mento en la formación de los residentes, pero la mayoría de los trabajos al respecto no demostraron tal cosa.

Hoy no se debería discutir más la limitación de las 80 horas, pero todavía son tema de debate las restricciones agregadas posteriormente. En 2016, el New England Journal of Medicine publicó el primer trial, prospectivo y aleatorizado que comparó las restricciones de 2011 con una cohorte más flexible en cuanto a períodos interguardias (siempre respetando el límite de 80 horas semanales promedio en 4 semanas). El estudio no demostró peor morbilidad en los pacientes en el grupo de trabajo más flexible y, no menos importante, demostró igual satisfacción entre los residentes en cuanto a formación médica y bienestar⁸.

Otra herramienta que se implementó para cumplir con las 80 horas fue la rotación nocturna: esta reemplaza a los residentes que realizan turnos diurnos para que puedan ir a descansar. Dicha medida elimina del calendario las guardias de 24 horas en muchos casos, sobre todo en los primeros años cuando la tarea demanda aún más tiempo⁷. Esta modalidad requiere un delicado plan organizativo, para que no resulte en detrimento de la formación de los residentes. En este sentido, el ACGME es estricto en cuanto a los tiempos máximos, que no deben superar por ningún motivo los 2 meses continuos, con un máximo de 4 meses por año de residencia y un total de 15 meses en toda la residencia, siempre respetando un día libre semanal.

El ACGME establece un número mínimo de procedimientos para otorgar la especialidad (Tabla 1). En este sentido, se compromete al residente para llevar a cabo un registro detallado de los procedimientos que realiza. Esto se completa a diario, online, en un sistema de acceso personal que es supervisado por el Director del Programa de Residentes. Este paso es importante porque es el que realmente enumera la cantidad de procedimientos en los que participó.

La investigación es una actividad que se estimula frecuentemente, sobre todo en las instituciones con fuerte impronta académica. La publicación de artículos en revistas indizadas no solo mejora el currículum, sino también abre posibilidades para aplicar a fellowships y puestos de trabajo mejor remunerados y en instituciones más prestigiosas. El ACGME, de todas maneras, limita el tiempo de investigación a no más de 6 meses durante toda la residencia.

Un tema importante en la evolución de los residentes es el proceso de evaluación. En el año 1999, el ACGME y el ABS definieron las 6 competencias que debe cumplir un residente durante su entrenamiento; ellas son:

- Conocimiento médico
- Cuidado del paciente
- Habilidades en comunicación e interpersonales
- Aprendizaje superador basado en la práctica
- Profesionalismo
- Práctica basada en sistemas.

Al definir estas 6 competencias se describieron los hitos (hitos) que abarca cada una de ellas y que se deben evaluar cada 6 meses. Es importante re-

calcar que los hitos no evalúan en totalidad una disciplina clínica sino representan el centro de la disciplina⁷. Cada hito se mide en 5 niveles, debiendo el residente llegar al nivel 4 en cada uno de ellos para poder concluir la residencia (Tabla 2).

A su vez, el residente es sometido a una evaluación anual llamada ABSITE (American Board of Surgeons In-Training Examination). Esta se realiza en simultáneo a todos los residentes del país, y los resultados se muestran utilizando la distribución gaussiana de los evaluados.

■ TABLA 1

Número mínimo de cirugías de acuerdo con ACGME en 2018¹⁵

Categoría	Mínimo
Piel y partes blandas	25
Mama	40
Mastectomía	5
Axila	5
Cabeza y cuello	25
Tracto alimentario	180
Esófago	5
Estómago	15
Intestino delgado	25
Colon	40
Apéndice	40
Ano-recto	20
Abdomen	250
Biliar	85
Hernia	85
Hígado	5
Páncreas	5
Vascular	50
Accesos	10
Anastomosis, plástica o endarterectomía	10
Endocrino	15
Tiroides o paratiroides	10
Traumatismo operatorio	10
Traumatismo no operatorio	40
Reanimación (rol de líder)	10
Tórax	20
Toracotomía	5
Cirugía pediátrica	20
Cirugía plástica	10
Cuidados críticos quirúrgicos	40
Laparoscopia básica	100
Endoscopia	85
Alta	35
Baja	50
Laparoscopia compleja	75
Total - cirugía mayor	850
Jefatura de residentes - Cirugía mayor	200

■ TABLA 2

Descripción general de los niveles de milestones¹⁶

Descripción del milestone				
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
¿Cuáles son las expectativas para un residente principiante?	¿Cuáles son los milestones para un residente que ha progresado desde el ingreso, pero que está todavía a un nivel menor que el esperado en la mitad de la residencia?	¿Cuáles son los milestones clave en el desarrollo de la mitad de la residencia? ¿Qué deben ser capaces de hacer en la esfera de la especialidad a esta altura?	¿Qué esperamos de un residente al final de la residencia? ¿Qué conocimiento, destreza o actitud adicional adquirió? ¿Están listos para la certificación?	Excedió las expectativas y los objetivos

Como el sistema de evaluación está unificado en todo el país, en el año 2002 se sugirió la formación de una organización que elaborara un currículo nacional, estandarizado. Así se conformó el SCORE (Surgical Council on Resident Education). Esta organización está compuesta por el ABS, el American College of Surgeons, la American Surgical Association, la Association of Program Directors in Surgery, la Association for Surgical Education, el Residence Review Committee for Surgery de la ACGME y por último se agregó la Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). El SCORE se encarga de proveer al residente toda la información necesaria (en forma de libros, videos, clases y presentaciones) para la formación y actualización permanente de los residentes⁹.

Una vez completados los exámenes por milestones, los ABSITE y el examen del ABS, un cirujano se encuentra habilitado para ejercer la cirugía en los Estados Unidos.

Fellowships

La instancia superior a la finalización de la residencia es el fellowship. En este nivel, opcional por cierto, es donde el cirujano realiza una subespecialidad. El fellowship tiene una duración de entre 1 y 3 años, con un año de investigación, en general también opcional. La realización de esta subespecialidad, prolonga la duración de la formación y también plantea un desafío al competir, en muchos casos por superposición de tareas, con la residencia (Tabla 3).

Calidad

Todo el avance que ha tenido la formación del cirujano en el último siglo busca principalmente mejorar la educación quirúrgica y generar un producto final mejor capacitado para llevar a cabo procedimientos cada vez más complejos y más dependiente de la tecnología. El Instituto de Medicina (ahora llamado Academia Nacional de Medicina) definió los 6 elementos que componen la calidad en medicina, a saber:

- Seguridad
- Eficacia
- Eficiencia
- Oportunidad
- Equitativo
- Centrado en el paciente¹⁰.

Lo que se busca con estos 6 elementos es aumentar la calidad de la atención, centralizándose en disminuir el error médico (mediante la simulación y el trabajo en equipos), aumentando la eficacia (utilizando los métodos que demostraron tener los mejores resultados) y aumentando la eficiencia (obteniendo los mejores resultados con los menores recursos). Todo esto tiene que darse en el momento adecuado, poniendo al paciente en el centro del sistema de salud y llegando a todos por igual. Esto no siempre se logra, pero hay equipos que trabajan en optimizar cada uno de los aspectos¹¹.

Con iniciativa en el Gobierno de los Estados Unidos y posteriormente transferido a la Agency for

■ TABLA 3

Oferta y demanda de fellowships en 2019 en Estados Unidos¹⁷

Fellowship	Candidatos	Posiciones	Programas	Adjudicados	% de ocupación
Trasplante abdominal	95	77	59	63	82
Coloproctología	138	103	61	103	100
Mano	198	178	84	177	99
Cirugía pediátrica	76	46	45	44	96
Cirugía de cuidados críticos	246	272	134	232	85
Cirugía oncológica	88	66	33	66	100
Cirugía torácica	113	95	76	91	86
Cirugía vascular	114	121	91	105	87

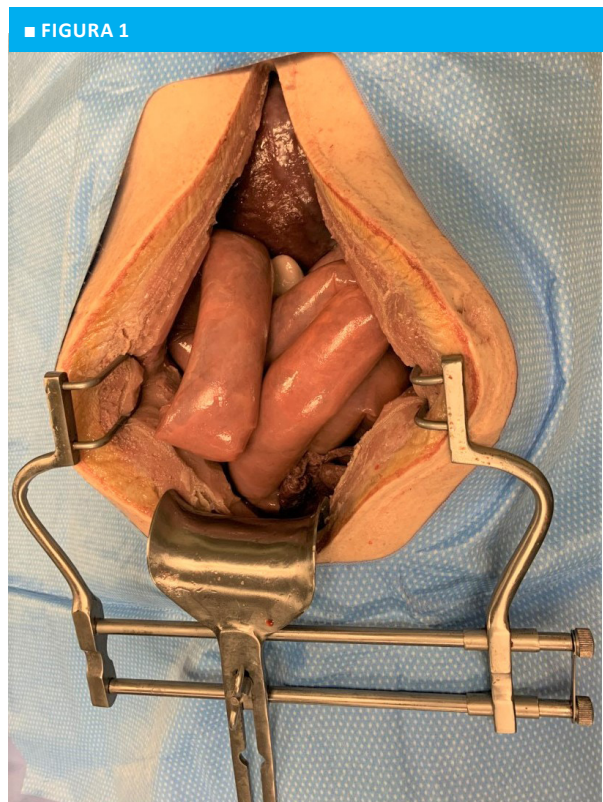
Healthcare Research and Quality (AHRQ), se desarrolló un programa de instrucción en el trabajo de equipos llamado TeamSTEPPS® (Team Strategies and Tools to Enhance Performance and Patient Safety). En este curso dictado en todo el país se busca establecer estrategias de comunicación para disminuir el error médico, cuya principal causa es la mala comunicación o la falta de ella. Los destinatarios son todos los actores del sistema de salud, desde alumnos de Medicina y carreras conexas, hasta médicos, personal paramédico y administrativo. El curso se basa en brindar herramientas de comunicación efectiva (muchas de ellas utilizadas en el mundo de la aeronáutica) y usando la simulación¹².

Simulación

La simulación se utiliza desde hace varios años con distintos nombres (cirugía experimental, cursos hands-on, etc.). Sin embargo, últimamente, ha tenido un aumento exponencial en su desarrollo, siempre tratando de apuntar a trabajar en los 6 elementos de calidad en atención definidos en el apartado anterior. Mediante la simulación no solo se pueden enseñar destrezas quirúrgicas, sino también es muy importante el aprendizaje de habilidades clínicas y comunicacionales (llamadas también habilidades no técnicas, o non-technical skills [NTS])¹³.

En simulación, lo que se busca es que el residente realice trabajos en forma repetitiva, en modelos con el mayor grado de fidelidad y realismo posible, en un ambiente protegido, con tutorización (en lo posible directa) y con un feedback (devolución) al final de la actividad. Los modelos de los que se dispone en la actualidad van desde los ejercicios básicos de habilidad manual como el FLS® (Fundamentals of Laparoscopic Surgery), pasando por maniqués de baja y alta fidelidad (Figura 1), hasta la utilización de animales y cadáveres. Hay que agregar también la simulación digital, que hoy se desarrolla mediante simuladores ya sea en módulos o integrados a un sistema como el que acompaña al robot DaVinci®. Usando estos instrumentos se puede exponer a los estudiantes de Medicina y residentes a que adquieran destrezas y se familiaricen con los procedimientos e instrumentos en un ambiente fuera de quirófano, lugar en el cual se solía enseñar con el riesgo que ello implicaba para el paciente¹⁴. Se debe hacer hincapié en la simulación de procedimientos básicos tales como confección de nudos y suturas, fundamentos de cirugía laparoscópica, coordinación mano-ojo, cirugías prevalentes (hernioplastias, colecistectomías, traqueotomías, etc.), así como también procedimientos no tan prevalentes pero que todo cirujano debería conocer (cricotiroidotomía).

Es importante que los métodos que se utilicen en la simulación sean los adecuados y tengan la supervisión suficiente. Un simulador óptimo



Modelo de laparotomía del Advanced Modular Manikin (AMM®) para el entrenamiento en cirugía de traumatismo. Proyecto llevado a cabo en el Laboratorio CREST (Center for Research in Education and Simulation Technologies) de la Universidad de Washington, con fondos del Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

debería cumplir con las siguientes características:

- accesible
- económico
- realista
- reusable.

Con estos requisitos, uno lograría que los simuladores estén disponibles en todos los programas de residencias y que las competencias adquiridas en ellos sean transferidas al paciente en el quirófano (o en el consultorio en el caso de las NTS), minimizando el riesgo hacia él. Probablemente, el modelo final de simulación sea la realidad virtual, campo actualmente en desarrollo y mediante el cual la cirugía se verá ampliamente beneficiada. Con la simulación se replantea el principio de “mirar uno, hacer uno, enseñar uno” frente al principio “mirar uno, simular uno (o muchos), hacer uno, enseñar uno”.

La formación de residentes de cirugía es un fenómeno dinámico que está en constante reinención y evolución. Es responsabilidad de todos los actores que esto permanezca vigente y siempre buscando la mejora constante en la calidad para una mayor seguridad en la atención de los pacientes.

■ ENGLISH VERSION

Introduction

Undoubtedly, the residency program is the greatest progress in medical education throughout the history of medicine and is even more relevant in case of those specialties requiring manual skills, as general surgery. During the opening of the Congreso Argentino de Cirugía in 1960, Professor Dr. Mario M. J. Brea offered a vision for the future. In his speech, Dr. Brea presented a review of the literature and his own experience with the creation of the first residency program in surgery in Argentina at the Hospital Durand, which was later transferred to the Hospital de Clínicas. The first residents were Oscar Rocatagliata, Florentino Sanguinetti, Mario Capurro and Jorge Albertal¹. He also stated that the residency system was necessary in the absence of an organized system for training surgeons not depending on the good will of the masters. Looking at reality 60 years later, one can appreciate that Dr. Brea's wishes were fulfilled. In the speech, he defined the residency system as "a system of progressive training with a pre-established program, promotions, and the allocation of more responsibilities, until reaching those corresponding to certified surgeons...requiring close direction, guidance, and supervision..."². This definition is still valid. The aim of this review is to try to outline the situation of the medical residency system in 2020, with special focus on the training of surgeons in the United States.

Brief history

The residency programs emerged as the natural evolution of the apprenticeship method. This old training system was used for almost 1000 years, lasted 5 to 7 years and could start around the age of 12 or 13 (considering life expectancy in those years)³. Historically, apprenticeship depended upon the good will of the master and the motivation of the disciple; only in the sixteenth century, in Edinburgh, the master was obliged to instruct and had the obligation not to transfer his prentice to another master. This system lacked a specific training program and was based on the master's experiences.

By the end of the 19th century and the beginning of the 20th century, a new model of learning emerged that would transform Medical Education: the residency system. The system was proposed by Dr. William Osler in 1890 at the Johns Hopkins Hospital in Baltimore. His intention was that the students would have contact with the patients and participate in the rounds along with the Master Surgeons. At the same time, Dr. William Halsted⁴ was appointed Chief of Surgery at the Johns Hopkins Hospital and, after visiting

Europe, he soon became involved with the system that was emerging. In this way, he integrated the training system of German surgeons with incorporation of basic sciences into the training curriculum of Osler's system and developed his own principles for training surgeons:

- Repetitive tasks
- Direct supervision
- Full knowledge of clinical surgery
- Increasing complexity until achieving independence⁵.

It has been 120 years since Osler and Halsted made their statements; however, they are still valid and are still practiced, although, as one might expect, the context is constantly changing the implementation.

Selection process

In the United States, residents are selected once a year through a system coordinated by the Association of American Medical Colleges (AAMC) through a platform called ERAS[®] (Electronic Residency Application Service). Every year, third- and fourth-year medical school students begin searching for potential positions to which they want to apply. Once the information is submitted to the ERAS application, the candidates must upload their curriculum vitae, letters of recommendation, personal statement, medical student performance evaluation, and select the preferred institutions to apply for residency. Then, the matching process between the applicants and the institutions begins. The interview provides both actors in the process with an approach to each other's needs, i.e. whether the institution meets the expectations and the training project of the future resident, and whether the candidate meets the profile of the resident needed by the institution. Once these steps have been completed, the final results are published and the positions are allocated. In 2019, 2563 applicants submitted program choices for 1432 categorical positions with five years of training in 304 programs; that is, availability of positions for 55.9% of the candidates⁶.

Residency functioning

The Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME) is the body responsible for accrediting all graduate medical training programs including the residency program in general surgery. The educational program in surgery must be five years in length: the first year of the program is the internship and all PGY-5 residents are chief residents. Once the training program has been completed, the specialty is certified by the American Board of Surgery (ABS).

Since 2003, a regulation by the ACGME

determined that work hours must be limited to no more than 80 hours per week. In 2011, this limitation became stricter by establishing time off between shifts, maximum shift lengths and the maximum number of shifts per week⁷. These requirements raised a number of concerns, mainly that residents' education would suffer; yet, this was not demonstrated by most studies.

Nowadays, the 80-hour workweek should not be further discussed, but the restrictions added later are still a matter of debate. In 2016, The New England Journal of Medicine published the first prospective randomized trial comparing the restrictions implemented in 2011 with a cohort assigned to more flexible policies on time off between shifts (but respecting the requirements of limiting work to 80 hours per week). The study demonstrated that flexible, less-restrictive duty-hour policies for surgical residents were associated with similar patient outcomes and no significant difference in residents' satisfaction with overall well-being and education quality⁸.

Another tool that was implemented to comply with the 80 hours was the night float that replaces the residents who perform day shifts so that they can go to rest. This rotation eliminates the 24-hour shifts in many cases, especially during the first years when work demands even more time⁷. This modality requires careful planning so as not to interfere with residents' training. Night float rotations must not exceed two months in duration, four months of night float per PGY level, 15 months for the entire program and one day-off-in-seven requirements.

The ACGME defines the minimum numbers of procedures to certify the specialty (Table 1). In this sense, residents are committed to keep a detailed record of the procedures they perform every day through an online platform using a personal password. This record is supervised by the Residency Program Director. This is an important step because it shows the real number of procedures in which residents participated.

Research is an activity that is frequently encouraged, especially in institutions with a strong academic background. The publication of articles in indexed journals not only improves the curriculum, but also opens possibilities to apply for fellowships and better paid positions in more prestigious institutions. According to the ACGME requirements, no more than six months total may be allocated to research during the residency program according to the ACGME requirements.

The evaluation of residents' performance is an important aspect of the program. In 1999, the ACGME and the ABS defined the 6 core competencies of resident education:

- Medical knowledge
- Patient care
- Interpersonal and communication skills

■ TABLE 1

Minimum number of surgeries according to the ACGME in 2018¹⁵

Category	Minimum
Skin and soft tissue	25
Breast	40
Mastectomy	5
Axilla	5
Head and Neck	25
Alimentary tract	180
Esophagus	5
Stomach	15
Small intestine	25
Large intestine	40
Appendix	40
Anorectal	20
Abdomen	250
Biliary	85
Hernia	85
Liver	5
Pancreas	5
Vascular	50
Access	10
Anatomosis, repair or endarterectomy	10
Endocrine	15
Thyroid or parathyroid	10
Operative trauma	10
Non-operative trauma	40
Resuscitations as team leader	10
Thorax	20
Thoracotomy	5
Pediatric surgery	20
Plastic surgery	10
Surgical critical care	40
Laparoscopic basic	100
Endoscopy	85
Upper endoscopy	35
Lower endoscopy	50
Laparoscopic complex	75
Total major cases	850
Chief year major cases	200

- Practice-based learning and improvement
- Professionalism
- Systems-based practice

When these six competencies were defined, the Milestones evaluated every six months and covering these competencies were described. It is important to emphasize that Milestones do not fully evaluate a clinical discipline but represent its core⁷. Milestones are arranged into 5 levels. Each resident must reach level 4 in each Milestone to complete the residency program (Table 2).

■ TABLE 2

General description of the milestones levels¹⁶

Level 1	Level 2	Milestone Level 3	Level 4	Level 5
Which are the expectations for a beginning resident?	Which are the expectations for a resident who is advancing beyond entry but is not yet performing at a midresidency level?	Which are the key developmental milestones expected at midresidency? What should they be able to do in the field of specialty at this point?	What do we expect of a resident by the end of the residency program? Which additional knowledge, skills or attitude did the resident acquire? Are they prepared for certification?	Exceeded expectations and goals.

The American Board of Surgeons evaluates residents once a year with an examination called ABSITE (American Board of Surgeons In-Training Examination). The ABSITE is taken by all the residents of the country and the results are shown using the normal distribution of the examinees.

Since the evaluation system is integrated throughout the country, the need for creating an organization to implement a standardized, national curriculum was suggested in 2002. This recommendation resulted in the development of the Surgical Council on Resident Education (SCORE), an organization made up of the ABS, the American College of Surgeons, the American Surgical Association, the Association of Program Directors in Surgery, the Association for Surgical Education, the Residence Review Committee for Surgery of the ACGME and the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). SCORE provides residents with all the necessary information (books, videos, classes and presentations) for their permanent training and updating⁹.

After completing the Milestones, the ABSITE and the ABS examinations, a surgeon is qualified to practice surgery in the United States.

Fellowships

Fellowship is advanced graduate medical education beyond a core residency program for physicians who desire to enter more specialized

practice. Fellowships can last between 1 and 3 years and may include research. Completing this subspecialty prolongs the duration of training and also poses a challenge in many cases in terms of competition with residents when tasks overlap (Table 3).

Quality

All the progress made in surgeon's training over the last century is mainly aimed at improving surgical education and generating a final product that is better qualified to perform procedures that are increasingly complex and more dependent on technology. The Instituto de Medicina (now called Academia Nacional de Medicina) defined the six elements that constitute quality in medicine:

- Safety
- Efficacy
- Efficiency
- Opportunity
- Equitable
- Patient-centered¹⁰.

These six elements are intended to increase the quality of care, focusing on the reduction of medical error (through simulation and teamwork), increasing efficacy (using the methods that have proved to achieve the best results) and increasing efficiency (obtaining the best results with the least resources). Care should be timely delivered, patient-centered and accessible

■ TABLE 3

Supply and demand of fellowships in 2019 in the United States¹⁷

Fellowship	Applicants	Positions	Programs	Filled	% filled
Abdominal transplant surgery	95	77	59	63	82
Colon and rectal surgery	138	103	61	103	100
Hand surgery	198	178	84	177	99
Pediatric surgery	76	46	45	44	96
Surgical critical care	246	272	134	232	85
Surgical oncology	88	66	33	66	100
Thoracic Surgery	113	95	76	91	86
Vascular surgery	114	121	91	105	87

to all. This is not always achieved, but there are teams working on optimizing every aspect¹¹.

TeamSTEPPS® (Team Strategies and Tools to Enhance Performance and Patient Safety) is a teamwork system developed by the Government of the United States and subsequently transferred to the Agency for Healthcare Research and Quality. This nationwide course is intended to establish communication strategies to reduce medical error, which is mainly caused by poor or lack of communication. The target audience includes all actors in the health system, from medical and health sciences students to doctors, paramedics and administrative staff. The course provides tools for effective communication (many of which are used in aeronautic environments) with the use of simulation¹².

Simulation

Simulation has been used for several years under different names (experimental surgery, hands-on courses, etc.). However, there has been an exponential increase in the development of simulation courses, always focusing on the six elements of quality of care defined in the previous section. Simulation provides the opportunity to learn surgical, clinical and communication skills (also known as non-technical skills [NTS])¹³.

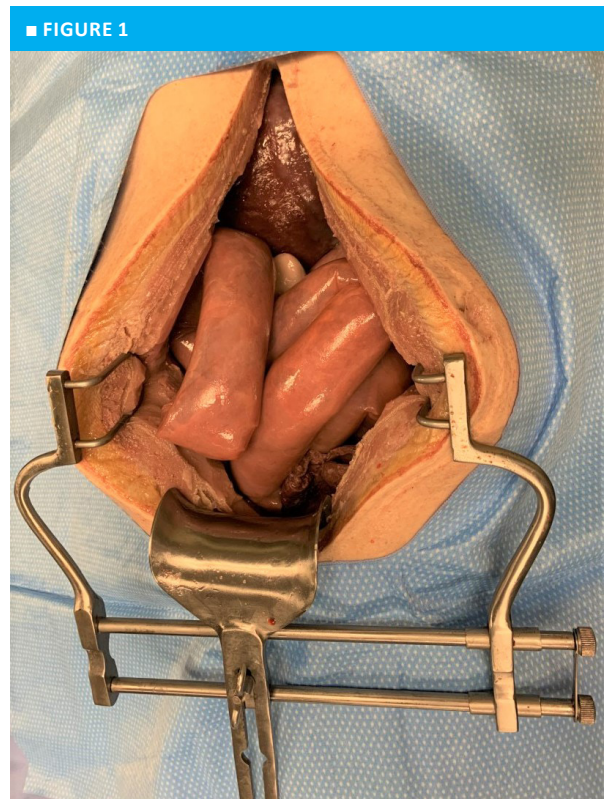
Simulation allows residents for repeated practice on models with the highest level of fidelity and realism in a protected environment, under direct supervision and with feedback at the end of the activity. The models currently available cover basic manual skills exercises such as the FLS® (Fundamentals of Laparoscopic Surgery), low and high fidelity mannequins (Figure 1), and the use of animals and cadavers. Other tools include digital simulation developed through simulation modules or integrated into a system such as the da Vinci® system. These tools can provide medical students and residents with the opportunity to acquire skills and become familiar with the procedures and instruments in an environment outside the operating room where teaching was associated with risk for the patient¹⁴. Simulation should be emphasized for basic procedures such as knot tying and suturing, fundamentals of laparoscopic surgery, hand-eye coordination, prevalent surgeries (hernia repair, cholecystectomies, and tracheotomies, among others), and less prevalent procedures which every surgeon should learn (cricothyroidotomy).

Adequate simulation methods should be used under appropriate supervision. An optimal simulator should be:

- accessible
- affordable
- realistic
- reusable

With these requirements, simulators could be available in all the residency programs and the competencies acquired would be transmitted to the patient in the operating room (or in the doctor's office in the case of NTS), minimizing the risk for the patient. Probably, the final simulation model will be virtual reality, a field that is currently under development and that will greatly benefit surgery. With simulation, the "see one, do one, teach one" concept is rethought and contrasted with the "see one, simulate one (or many), do one, teach one" concept.

Training of surgical residents is a dynamic phenomenon that is constantly being reinvented and evolving. All actors are responsible for ensuring the continuity of this system, always looking for constant improvement in quality to ensure the greatest safety in patient care.



■ FIGURE 1
Laparotomy model of the Advanced Modular Manikin™ project for training in trauma surgery is a Department of Defense funded project, driven by the University of Washington Medicine Center for Research in Education and Simulation Technologies (CREST).

Referencias bibliográficas /References

1. McCormack L, Valenzuela CH. Entrenamiento y evaluación del cirujano en formación. Rev Argent Cirug. 2013; Número Extraordinario.
2. Brea MM. El sistema de médicos residentes. Rev Argent Cirug. 1960;1(1).
3. Franzese CB, Stringer SP. The Evolution of Surgical Training: Perspectives on Educational Models from the Past to the Future. Otolaryngol Clin North Am. 2007;40(6):1227-35. doi:10.1016/j.otc.2007.07.004
4. Rankin JS. William Stewart Halsted: a lecture by Dr. Peter D. Olch. Ann Surg. 2006;243(3):418-25. doi:10.1097/01.sla.0000201546.94163.00
5. Polavarapu HV, Kulaylat AN, Hamed O. 100 years of surgical education: The past, present, and future | The Bulletin. <https://bulletin.facs.org/2013/07/100-years-of-surgical-education/>. Accedido el 31 de enero de 2020.
6. Results and Data 2019 Main Residency Match®; 2019. www.nrmp.org. Accedido el 31 de enero de 2020.
7. ACGME Program Requirements for Graduate Medical Education in General Surgery. <https://www.acgme.org/Specialties/Program-Requirements-and-FAQs-and-Applications/pfcatid/24/Surgery>. Accedido el 31 de enero de 2020
8. Bilimoria KY, Chung JW, Hedges LV, et al. National Cluster-Randomized Trial of Duty-Hour Flexibility in Surgical Training. N Engl J Med. 2016;374(8):713-727. doi:10.1056/NEJMoa1515724
9. About SCORE | American Board of Surgery. <http://www.absurgery.org/default.jsp?aboutscre>. Accedido el 31 de enero de 2020.
10. CrossingtheGlobalQualityChasm. 2018. doi:10.17226/25152
11. Pellegrini CA. Surgical education in the United States: Navigating the white waters. Ann Surg. 2006; 244:335-42. doi:10.1097/01.sla.0000234800.08200.6c
12. TeamSteps | Agency for Health Research and Quality. <https://www.ahrq.gov/teamsteps/index.html>. Accedido el 31 de enero de 2020.
13. Pellegrini CA, De Santibañes E. Achieving Mastery in the Practice of Surgery. Ann Surg. 2019. doi:10.1097/SLA.0000000000003477
14. Marecos MC, Sequeira CA. ¿Qué lugar ocupala simulación en la formación del cirujano? Rev Argent Cirug. 2019; Número Extraordinario.
15. Defined Category Minimum Numbers for General Surgery Residents and Credit Role Review Committee for Surgery. <https://www.acgme.org/Portals/0/DefinedCategoryMinimumNumbers-forGeneralSurgeryResidentsandCreditRole.pdf>. Accedido el 31 de enero de 2020.
16. The General Surgery Milestone Project. <https://www.acgme.org/Portals/0/PDFs/Milestones/PlasticSurgeryMilestones.pdf>. Published 2015. Accedido el 31 de enero de 2020.
17. Results and Data Specialties Matching Service® 2019 Appointment Year. <https://mk0nrmp3oyqui6wqfm.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2019/02/Results-and-Data-SMS-2019.pdf>. Published 2019. Accedido el 31 de enero de 2020.