

# La evaluación en Radiología como aporte pedagógico

Luis Humberto Ros Mendoza

## Resumen

Tras definir lo que se considera evaluación (esto es, un proceso sistemático de recolección y análisis de información para tomar decisiones en el ámbito del aprendizaje de la Radiología en la carrera de Medicina), hay que precisar sus características: la finalidad (para qué evaluamos), el objeto (qué contenidos evaluamos), con qué referentes de valor (es decir, con qué los comparamos), cuándo debemos evaluar, con qué rigor o qué costos. Así, luego de responder estas preguntas, podemos seleccionar los procedimientos más adecuados para una evaluación, teniendo siempre en cuenta que ésta responde a un proceso, mientras que la calificación implica ya una decisión.

Existen distintos tipos de evaluación: la inicial, que no tiene por qué ser nominal y está orientada a definir el nivel que tienen los estudiantes al inicio de la asignatura; la normativa o de orientación, que tiene carácter relativo, en tanto se evalúa según los resultados del grupo; y la absoluta o criterial, que se basa en las pautas establecidas, convirtiendo a los objetivos planteados en el elemento clave para diseñar la enseñanza y el examen. La evaluación puede utilizarse como un instrumento de motivación. Para ello, hay que establecer propósitos claros y relevantes, así como también es necesario explicar cómo corregir los errores. Las preguntas orales en clase, bien organizadas, también funcionan como estímulo.

Dentro del triple dominio a considerar (cognitivo, afectivo y psicomotor) deben considerarse los objetivos a medir de menor a mayor nivel. Es decir, los conocimientos necesarios, la comprensión de dichos conceptos, su aplicación en la práctica (en un contexto diferente en el que se han aprendido) y las llamadas "operaciones superiores" (capacidad de análisis, síntesis y valoración).

A partir de ahí, se decidirán las cualidades técnicas de la evaluación: su validez interna y externa, en relación con el grado de dificultad y discriminación; su fiabilidad, esto es, su precisión y consistencia en relación con el grado de objetividad; y finalmente, su eficiencia en tanto optimización del costo-eficacia.

En general, en nuestro caso se plantea un examen eminentemente práctico, basado en la resolución de problemas, y una evaluación continua sobre la participación del alumno durante el curso de las clases y seminarios interactivos.

**Palabras clave.** Radiología. Educación. Evaluación.

## Abstract

### *Evaluation in Radiology as a pedagogic contribution*

*After defining evaluation (a systematic process of data collection and analysis in order to take decisions in a specific field; in our case, radiology training at medical school), we should specify the characteristics of such evaluation, which include the aim (what for?), subject-matter (which content?), benchmarks (i.e., the standards against which we are comparing), when to evaluate, and how strictly or at what cost. Once these questions have been answered, we are able to select the most appropriate procedures for evaluation, bearing in mind that evaluation is a process, while grading implies an already made decision.*

*There are different types of evaluation: the initial evaluation, which is not necessarily nominal, is performed to define the student's level at the beginning of the course; the normative or norm-referenced evaluation has a relative nature, as it compares student achievement to that of others; and the absolute or criterion-referenced evaluation, which is based on established criteria, where the goals which should be achieved become the key element for designing teaching and evaluation.*

*Evaluation may be used to generate motivation. This requires the establishment of clear and relevant objectives as well as knowledge on how to correct mistakes. Oral questions in the classroom may also be motivating.*

*Within the triple domain to be taken into account (cognitive, affective and psychomotor), the objectives to be measured should be considered in a hierarchical order from simple to complex: necessary knowledge, comprehension of such concepts, practical application (in a context that is different from that where knowledge has been gained), and the so-called "superior operations" (analysis, synthesis and grading).*

*Then, the technical features of evaluation will be defined: internal and external validity in relation to difficulty and discrimination; reliability, i.e. accuracy and consistency according to the degree of objectivity; and finally, efficiency in terms of cost/efficacy.*

*In general, in our case, evaluation consists in predominantly practical exams, based on problem-solving, and ongoing assessment of student participation in classes and interactive seminars.*

**Keywords.** Radiology. Educational. Assessment.

## INTRODUCCIÓN

Por evaluación se entiende un proceso sistemático de recolección y análisis de información para la toma de decisiones. En este sentido, considerar el concepto evaluación como un método para averiguar lo que el alumno sabe sobre un determinado tema o materia resulta un tanto elemental, ya que el examen debe aplicarse no sólo al estudiante, sino también al profesor y al método docente.

Toda evaluación tiene una serie de características: finalidad (para qué evaluamos), objeto (qué contenidos evaluamos), referentes de valor (con qué parámetros comparamos), momento (cuándo debemos evaluar), rigor métrico y costos.

Una vez contestadas estas preguntas, podremos seleccionar los procedimientos más adecuados, considerando que la evaluación es un proceso con elementos de entrada (*inputs*: el trabajo que realizan los alumnos) y de salida (*outputs*: resultados), mientras que la calificación implica una decisión.

La cuestión no es ya cómo racionalizar y mejorar la práctica examinadora, sino ver la forma de insertarla como aprendizaje desde el momento en que se organiza la asignatura. Desde esta perspectiva, la evaluación debe ser considerada como una actividad docente, ya que, de hecho, resulta un elemento clave para controlar y mejorar la planificación e interacción didácticas. Además, es necesario que esté integrada, tanto en su diseño como en su realización, en el intercambio educativo.

Según las últimas tendencias consignadas en la Declaración de Bolonia asistimos a un desplazamiento de la "educación centrada en la enseñanza" hacia una "educación centrada en el aprendizaje". Sin embargo, la valoración del aprendizaje no puede hacerse sólo a través de "lo que se ha hecho" o de "lo que se ha aprendido", sino que tiene que incluir ambos conceptos <sup>(1)</sup>.

Así, hay que considerar las competencias genéricas o transversales (instrumentales, interpersonales y sistémicas) y las específicas (conocimientos y destrezas) de cada área temática. Es decir, cuando un alumno se gradúa, tiene que haber alcanzado tanto las primeras (capacidad de análisis y síntesis, metodología de autoaprendizaje, habilidad para resolver problemas, etc.) como las segundas (en nuestro caso: conocimiento de las técnicas radiológicas básicas, la diferenciación entre aspectos normales y patológicos, lesiones elementales, etc.).

Las competencias específicas derivan de los contenidos de las materias, mientras que las genéricas dependen de los métodos utilizados para enseñar, por lo que lo primero que tenemos que hacer es fijar las competencias a desarrollar y los objetivos de aprendizaje globales y particulares de cada materia (¿qué tienen que aprender los estudiantes?). En segundo lugar, debemos establecer las metodologías (¿cómo deben aprenderlo y por qué deben hacerlo de este modo?) y

finalmente hay que valorar el trabajo que comporta.

De esta manera, con los objetivos definidos y con el método docente ajustado a esos propósitos, podremos adaptar también nuestro método de evaluación, ya que, como hemos comentado anteriormente, se empieza a evaluar desde el momento en que se piensa en el diseño de la disciplina <sup>(2,3)</sup>.

La relación entre aprendizaje y evaluación, entonces, debe ser coherente. El alumno tiene que saber las pruebas que se van a usar en la evaluación, pero además el método de aprendizaje utilizado debe cubrir esas pruebas. Es decir, los objetivos deben ser acordes a los que se proponen en la asignatura y a lo que se exige en los exámenes.

A continuación, se exponen -aplicando los conceptos anteriormente comentados- una serie de consideraciones basadas en la experiencia y en los resultados acumulados durante los últimos cuatro años en el curso de la enseñanza de la asignatura de Radiología.

## TENDENCIAS ACTUALES

Un hecho importante a considerar es que los estudiantes han cambiado: del alumno clásico y convencional, que aprende en aulas universitarias con pizarra, proyector de diapositivas u ordenador y PowerPoint, se ha pasado a lo que en un cierto tono coloquial y muy demostrativo se denomina "homo zappiens". Este término remarca lo que hoy en día es el estudiante de Medicina y lo que el futuro residente de Radiología será.

El estudiante moderno es un nativo digital, capaz de realizar a la vez múltiples cometidos. Activo y colaborador, mira imágenes en vez de leer libros y puede aprender jugando en un mundo de fantasía, mientras que el profesor resulta un inmigrante de la era digital, todavía lee textos, es competitivo y piensa que el jugar es cosa de niños (Tabla 1).

La tasa de retención de los estudiantes se incrementa progresivamente a medida que pasamos de la lección magistral a las técnicas audiovisuales, la discusión o la demostración práctica. Así, se termina consignando que la mejor manera de aprender es enseñando a los demás.

Algo similar ocurre con la pirámide que refleja el incremento en la competencia del profesor, basada inicialmente en la experiencia. La reflexión de la misma y su puesta en práctica posibilitan una adecuada transferencia de conocimientos (Fig. 1).

De ello, entonces, se induce que tenemos que adaptar nuestros esfuerzos docentes a las generaciones más modernas y que precisamos ser entrenados para acomodarnos a estos cambios. Los programas de enseñanza del docente (*teach the teachers programs*) son cada vez más necesarios y hay que tener en cuenta que existen diferencias según estadios: por ejemplo, la adquisición de un conocimiento nuevo requiere de una estrategia diferente de la que se podría aplicar "para refrescar un saber" <sup>(4,5)</sup>.

## DISEÑO DEL PROCESO EVALUATIVO. TIPOS DE EVALUACIÓN

Volviendo al proceso evaluativo, éste se lleva a cabo en tres etapas: 1) planificación, 2) diseño, recolección y tratamiento de la información, y 3) análisis de los resultados y consecuencias. Debe destacarse que la manera más rápida de cambiar la forma de estudio de los alumnos es cambiar el sistema de evaluación (aunque los efectos puedan ser positivos y negativos).

La planificación implica, por una parte, fijar cuál es el propósito, la función y la finalidad de la evaluación, así como el objeto o contenido de la misma. También hay que pensar en qué fuentes de información se van a utilizar, qué procedimientos e instrumentos y en qué momento se va a llevar a cabo. Tras la recolección y tratamiento de la información, se deberá proceder al análisis de los resultados, interpretándolos, clasificándolos y comparándolos, con el objetivo de formular juicios, tomar decisiones y plantear sugerencias.

Dentro de la evaluación, existen distintos tipos: la inicial, orientada a definir el nivel de los estudiantes; la normativa o de orientación, que tiene carácter relativo; la absoluta o criterial, basada en los criterios establecidos; y la evaluación estímulo, que se utiliza como instrumento de motivación.

La evaluación diagnóstica, pronóstica o inicial está orientada a lograr un conocimiento de las características de los alumnos, con vistas a realizar ajustes iniciales y mejorar la organización didáctica. Hay, también, evaluaciones formativas o intermedias en las que, mediante un mecanismo de retroinformación, se efectúan ajustes metodológicos y curriculares. Entre éstas se incluye la evaluación estímulo, basada en la información periódica que se obtiene a través de evaluaciones relajadas, cortas y rápidas, ajustadas a las unidades didácticas y con escasos requisitos calificativos. Este tipo de evaluación se fundamenta en que el fracaso no motiva tanto como lo hace el éxito. Para estimular y fomentar la idea de que “no hay nadie predesti-

nado al fracaso”, hay que plantear objetivos claros y relevantes y saber cómo se pueden corregir los errores para que estos no se vuelvan sistemáticos. A veces, en estas evaluaciones, se comprueba que se espera más de los alumnos. En este sentido, la evaluación estímulo proporciona motivación extrínseca, informa sobre puntos fuertes y débiles del aprendizaje, ayuda a estructurar la disciplina y refuerza la actividad de los alumnos. Dentro de este tipo de examen, las preguntas orales y bien organizadas en clase son un procedimiento útil.

Finalmente la evaluación sumativa o criterial, que podría ser considerada como la evaluación final, sirve para llevar a cabo un análisis del rendimiento y otorgar las pertinentes calificaciones, acreditaciones o certificaciones. En contraposición a la evaluación normativa (en la que se comparan sujetos para ver su posición relativa dentro de un grupo), en este tipo de examen se intenta definir si el sujeto supera un criterio o un objetivo predeterminado.

Así, el alumno se ve sometido a una evaluación inicial y a otra final, considerando también la evaluación continua a lo largo de todo el curso. De modo global, los objetivos a medir en esta forma de evaluación van a ser no sólo los conocimientos, sino también la comprensión de los mismos y su aplicación en la práctica y en un contexto diferente del ya aprendido. Paralelamente se deberán considerar las llamadas “operaciones superiores”: capacidad de análisis, de síntesis (resumen en un todo coherente de las diferentes facetas) y de valoración.

Pero, a su vez, la evaluación debe extenderse al método docente y al profesor. Desde el punto de vista de la técnica pedagógica, ésta debe justificar la adquisición por parte del alumno de conocimientos teóricos y competencias prácticas, además de hábitos de trabajo y una serie de actitudes y conductas. Estas metodologías de enseñanza, entonces, van orientadas a un triple ámbito: cognitivo, psicomotor y afectivo. Para cubrir estas facetas en la docencia de pregrado, se llevan a cabo clases teóricas y prácticas, seminarios y tutorías. La evaluación posterior de los avances en el área cognitiva se realizará mediante pruebas orales o escritas; en el área psicomotriz, a través de pruebas prácticas; y en el área afectiva, a partir de tutorías y fichas docentes <sup>(6,7)</sup>.

A modo de ejemplo, en la Figura 2 se expone la dinámica de la actividad docente a seguir en el diseño de la asignatura. Por un lado, los contenidos se dividen en módulos con cierta coherencia temática y en varias fases. En la primera, se efectúa una presentación, en la que se incluyen los propósitos, se evalúan los conocimientos previos, se entrega el material didáctico y la bibliografía. Mientras, la segunda fase consta de un estudio por objetivos, y en la tercera y cuarta fases se llevan a cabo, respectivamente, las tutorías, prácticas, seminarios y actividades complementarias para finalmente realizar el examen. Así, en este esquema, que se basa en el aprendizaje del alumno, el

Homo zappiens es diferente...	
Homo zappiens (estudiante)	Homo sapiens (profesor)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nativo digital</li> <li>• Alta velocidad</li> <li>• Múltiples cometidos</li> <li>• Mira imágenes</li> <li>• Colaborador</li> <li>• Activo</li> <li>• Aprende jugando</li> <li>• Fantasía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmigrante digital</li> <li>• Velocidad convencional</li> <li>• Tarea única</li> <li>• Lee textos</li> <li>• Competitivo</li> <li>• Pasivo</li> <li>• Jugar es de niños</li> <li>• Realidad</li> </ul>

Tabla 1. Características diferenciales entre el estudiante moderno (“homo zappiens”) y el profesor.

profesor actúa como guía y, por ello, es imprescindible una definición clara de las metas y una adecuada preparación previa del material docente. De este modo, se podrá valorar el grado de participación y la actitud de los alumnos, cubriendo así los tres dominios educativos: cognitivo, afectivo y psicomotor.

### CUALIDADES TÉCNICAS DE LA EVALUACIÓN

Las cualidades técnicas de la evaluación fundamentalmente son: la validez, en relación con el grado de dificultad y discriminación; la fiabilidad, que expresa la precisión y consistencia en relación con el grado de objetividad; y finalmente la eficiencia: optimización costo-eficacia. Mientras la fiabilidad requiere apoyos empíricos basados en la experiencia, asegurar la validez implica, además, tener apoyos teóricos. Por este motivo, la fiabilidad no asegura validez, pero es condición *sine qua non* para obtenerla. Así, a pesar de que los profesores suelen ser criticados por ser poco fiables, es habitual que tengan más problemas con la validez.

Las normas que deben regir en toda evaluación ya son conocidas: tranquilidad, ambiente adecuado, instrucciones claras, un lapso de tiempo acorde y normas de corrección precisas. Sin embargo, existen algunos problemas cuando se intenta llevar a cabo una actividad evaluadora. Los más importantes se vinculan a la falta de una metodología apropiada para elaborar un examen que sea representativo de lo que queremos evaluar, pero también hay cierta dificultad para establecer criterios objetivos ante la diversidad de tipos de exámenes (a lo que se suma la posible influencia de factores subjetivos, como son los aspectos personales del alumno, la evaluación continuada, etc.)<sup>(8,9)</sup>.

Ante estas situaciones, merece la pena considerar una serie de criterios básicos en el diseño de la evaluación<sup>(3)</sup>:

- Ésta debe estar integrada en el diálogo didáctico, tanto en su diseño como en su realización, ya que se empieza a evaluar desde el momento en que se piensa la planificación de la materia. Es decir, el

examen no es una instancia que se realiza en un momento determinado o luego de la interacción pedagógica.

- No se puede desperdiciar ninguna oportunidad evaluadora (así es como debemos entender la evaluación continua).
- La perspectiva es siempre multifuncional, por lo que la evaluación debe servir para muchas cosas. No se puede limitar su utilidad.
- No es posible una buena evaluación sin apoyos metodológicos e instrumentales múltiples. La exclusividad paradigmática y metodológica es una limitación que debe evitarse.
- Minimizar los efectos reactivos siempre que sea posible. Muchas evaluaciones formativas y de índole diagnóstica pueden plantearse en condiciones relajadas, no nominales, sin corrección directa del profesor (como autoevaluación o evaluación en grupo).
- La evaluación debe plantearse como elemento clave para controlar y mejorar la planificación y la interacción didácticas.
- Justa y ética, la evaluación debe adecuarse a las reglas de juego acordadas según en los objetivos previstos.
- La evaluación debe abarcar, incluso por prescripción legal, todos los dominios educativos y no solamente el cognoscitivo. Esto requiere, en la calificación, un tratamiento adecuado para cada caso. Por ejemplo, muchas de las variables del dominio afectivo son de naturaleza bidireccional, mientras que las del dominio cognoscitivo son unidireccionales, por lo que su tratamiento en la evaluación y en la toma de decisiones no puede ser el mismo. Además, la gran mayoría de las actitudes no pueden evaluarse con el sistema de calificación convencional.

A su vez, vale la pena considerar una serie de estrategias para mejorar:

- Es imprescindible ajustar los procedimientos de evaluación a los objetivos y destrezas que se quieren evaluar. En el diseño de las evaluaciones se

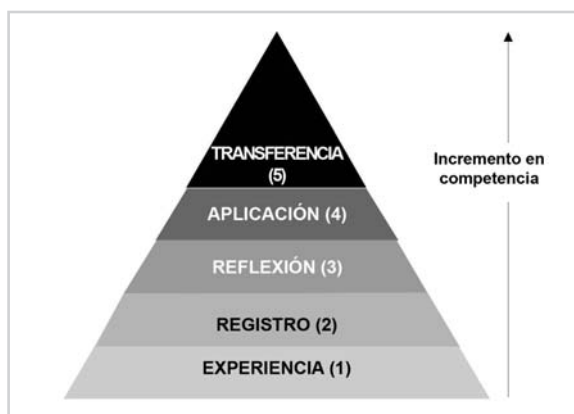


Fig. 1: Pirámide que muestra el incremento en la competencia del profesor según las distintas etapas evolutivas.

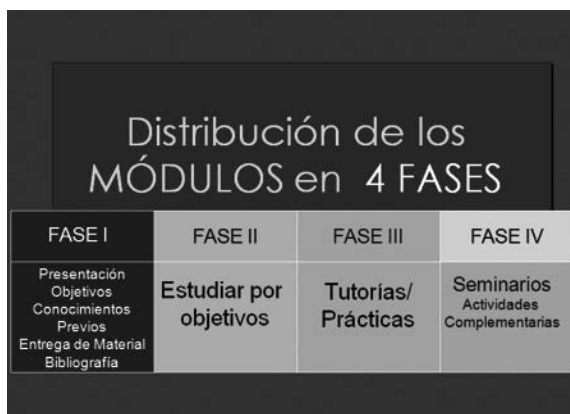


Fig. 2: Esquema de las distintas fases en que se dividen los módulos de la asignatura.

debe analizar no sólo el contenido disciplinar, sino también las destrezas concretas que, apoyadas en dichos contenidos, se deben mostrar.

- Diversificar los procedimientos de evaluación. Los objetivos de la instrucción implican destrezas en los diferentes dominios educativos, por lo que una óptima evaluación de esas metas requerirá aproximaciones evaluativas diversas.
- Establecer, comunicar y compartir de manera clara y precisa con los alumnos "las reglas del juego" del proceso evaluativo. Éste debe planificarse con cierto detalle antes del inicio del curso y es necesario informar a los alumnos sobre los formatos, tiempos y contenidos que se examinarán, así como también se deben dar conocer los criterios calificativos.
- Proporcionar información efectiva (*feedback*) a los estudiantes a lo largo de la interacción didáctica. Es decir, debe haber una comunicación fluida entre alumnos y profesores. Si bien no es un diálogo entre iguales y cada uno tiene su posición y responsabilidad, la interacción resulta necesaria, ya que sirve para mejorar nuestra evaluación. No se trata sólo de hablar y escuchar, sino que hay que atender las razones del estudiante (en caso de no estar dispuesto a tenerlas en cuenta, casi es mejor no hablar).
- Reflexionar en profundidad sobre los resultados obtenidos en las evaluaciones. Debemos ser críticos y asumir nuestra responsabilidad en los resultados, valorando las posibilidades de mejora e intentando ser eficaces a la hora de utilizarlas.

Dado que el proceso de evaluación debe ajustarse a los objetivos y al método docente utilizado, resulta útil recordar brevemente los tres tipos de objetivos de nuestra asignatura: institucionales, intermedios y específicos <sup>(2)</sup>.

Los objetivos institucionales están orientados a la adquisición de una adecuada competencia profesional que permita a los alumnos cubrir las necesidades sanitarias básicas de la población, aportando, al mismo tiempo, los cuidados preventivos, curativos y/o rehabilitadores que la sociedad pueda demandarles.

Por otra parte, los objetivos intermedios tienen como finalidad desarrollar las competencias imprescindibles para el razonamiento clínico y la resolución de problemas. Para ello, hay que fomentar la adquisición, retención y uso apropiado de los conceptos básicos y clínicos, así como también la automotivación y el autoaprendizaje del alumno.

Finalmente, los objetivos específicos estriban en que el alumno conozca los fundamentos básicos de la obtención de la imagen radiológica, las técnicas habituales en radiodiagnóstico y la sistemática exploratoria. A su vez, deben ser capaces de valorar los parámetros técnicos, diferenciar los aspectos normales de los patológicos, definir las lesiones elementales y las posibilidades diagnósticas de las distintas modalidades de formación de imagen y sus posibles contraindicaciones.

De esta manera, en base a la experiencia y resultados previamente comentados, se postula a modo de conclusión una evaluación eminentemente práctica, fundamentada en la resolución de problemas, y una evaluación continua que tome en cuenta la participación del alumno en las clases y seminarios interactivos <sup>(10)</sup>. De todos modos, los conceptos globales aquí propuestos deberán adecuarse a las características de la asignatura de cada facultad, según se imparta en un curso u otro y según el número de estudiantes, mientras que la participación interactiva y la posibilidad de llevar a cabo los distintos tipos de evaluación comentados dependerán del número de alumnos y el método docente.

## Bibliografía

1. Espacio Europeo de Educación Superior. Estructuras educativas europeas. Disponible en (Available at): <http://www.eees.es>. Accedido (Accessed): febrero 5, 2012.
2. Ros Mendoza LH. ¿Cómo formamos a nuestros residentes? Radiología 2004; 46:383-6.
3. Escudero Escorza T. Evaluación de los aprendizajes en la Universidad. Actas del Symposium de Innovación Universitaria "Diseño, desarrollo y evaluación del currículum universitario". 1995:371-85.
4. Maas M. Educating future leaders. European Congress of Radiology. Viena 2010. Abstracts online. Disponible en (Available at): <http://www.ecr.org>. Accedido (Accessed): febrero 5, 2012.
5. Del Cura JL. Formación en Radiología. Retos e incertidumbres. Radiología 2007; 49:221-3.
6. Stufflebeam DL. Recommendations for improving evaluation in U.S. public schools. Studies in Educational Evaluation 1994; 20:3-21.
7. Foos PW, Fisher RP. Using test as learning opportunities. Journal of Educational Psychology 1988; 80:179-83.
8. Coll C. La evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de Pedagogía 1988; 103-104:13-7.
9. Álvarez JM. El alumnado. La evaluación como actividad crítica de aprendizaje. Cuadernos de Pedagogía 1993; 219:28-32.
10. Ros Mendoza LH. Formación en Radiología: un apasionante compromiso a asumir. Rev Arg Radiol 2009; 73:91-6.