

# **Ingenierías y Tecnología**

ESTRATEGIAS PARA LA EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES: PENSAMIENTO COMPLEJO Y COMPETENCIAS

# Evaluación de pensamiento complejo y competencias en el área de ingenierías

*Verdejo, P.<sup>1</sup> (Coord.), Cordero Esquivel, C.M.<sup>2</sup>, Hernández Limón, C.<sup>3</sup>,  
Ordóñez Plata, G.<sup>4</sup>, Raichman de Mirasso, S.R.<sup>5</sup>, Rocha Uribe, J.A.<sup>6</sup>,  
Rodríguez Orozco, N.<sup>7</sup>, Totter, E.<sup>8</sup>, Velasco, M.I.<sup>9</sup>*

## INTRODUCCIÓN

---

**E**ste documento se basa en las reflexiones que hicieron un grupo de docentes universitarios reunidos en el Proyecto Innova Cesal, que tiene la finalidad de compartir, experimentar, documentar y reportar diversos acercamientos a la innovación en la docencia, desde la acción de los docentes en su práctica cotidiana. Llevar al aula los avances de la investigación sobre el aprendizaje, las necesidades y retos de la vida actual y del campo profesional, los cuestionamientos sobre la complejidad de la realidad y el uso de las tecnologías de información y comunicación son algunos de los elementos que se han considerado en este proyecto, además de las propuestas de nuevos enfoques para la evaluación. La contribución de los profesores es su reflexión sobre el impacto que la innovación en sus prácticas docentes ha tenido en el logro de aprendizajes significativos por parte de los dicentes y, al mismo tiempo, la explicitación del proceso para transferir su experiencia.

---

<sup>1</sup> Aseguramiento de la Calidad en la Educación y en el Trabajo, S.C.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

<sup>4</sup> Universidad Industrial de Santander, Colombia.

<sup>5</sup> Universidad Nacional de Cuyo, Argentina.

<sup>6</sup> Universidad Autónoma de Yucatán, México.

<sup>7</sup> Universidad Veracruzana, México.

<sup>8</sup> Universidad Nacional de Cuyo, Argentina.

<sup>9</sup> Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

En las decisiones sobre la introducción del enfoque de competencias y aprendizaje complejo en la formación y la evaluación, está presente el contexto institucional, ya que la evaluación responde a las tradiciones disciplinares y profesionales. Al mismo tiempo, las instituciones se ven presionadas por corrientes externas que demandan evidencias sobre los aspectos pragmáticos de la formación, tanto por el mercado laboral, como por las organizaciones profesionales. Estas últimas, en el caso de las ingenierías y áreas técnicas, han desarrollado definiciones sobre los resultados de aprendizaje y competencias esperados en un profesional y muchas de ellas cuentan con herramientas y procedimientos de evaluación y certificación. La mediación entre estas corrientes se ha soportado en un diálogo permanente entre la institución y los organismos profesionales.

En diferentes áreas profesionales, los modelos de competencias concretan su perfil con elementos de comunicación, identificación y resolución de problemas, toma y justificación de decisiones, planeación y control de actividades, evaluación de resultados, generación de ideas para contribuir al avance de la profesión y disciplina, relación con los beneficiarios de la profesión, aspectos éticos, independencia de criterio, trabajo efectivo en colaboración y desarrollo de instituciones profesionales.

Las soluciones que se observan en las instituciones son una combinación de varios enfoques, en los cuales se siguen aplicando modelos tradicionales junto con nuevos instrumentos de medición, así como la generación de espacios alternativos de evaluación, para valorar la base de conocimiento y la comprensión de la disciplina o profesión, junto con su integración en las competencias.

De acuerdo al tipo de estudiantes, asignaturas, ambientes de aprendizaje y propósitos de formación, cada profesor seleccionó las estrategias y herramientas de evaluación que se relatan en este documento. A partir de los reportes de cada uno de ellos, se describen los aspectos generales de las estrategias que se pueden transferir a otras asignaturas.

## **Propósitos de la evaluación**

En todo proceso formativo, la evaluación tiene un papel paralelo a la determinación de los propósitos educativos y de aprendizaje. En el momento en el que se describen los aprendizajes y las competencias que se buscan alcanzar, se ha dado el primer paso para la evaluación de resultados. Cuando se define la evaluación, se influye en la forma como los estudiantes abordarán y fijarán sus metas de aprendizaje.

Partiendo de la definición presentada por lafrancesco<sup>10</sup>, se puede decir que la evaluación es un proceso integral, a través del cual los docentes obtienen las evidencias necesarias para juzgar, retroalimentar y calificar, no sólo la calidad del aprendizaje de cada estudiante, sino también las acciones docentes encaminadas al logro de los objetivos de aprendizaje.

La evaluación cumple entonces con una función esencial en el proceso de enseñanza- aprendizaje, dado que por medio de ésta, se da una realimentación en la forma como se está desarrollando dicho proceso. A través de la evaluación, los docentes pueden detectar el progreso de los estudiantes y estos, por su parte, más que aprobar o no un curso, pueden medir su nivel de aprendizaje, potenciar sus fortalezas y establecer medidas correctivas para superar sus dificultades. (Ordoñez, 2011)

Esta doble función es de la mayor importancia en el sentido de que en el proceso de enseñanza-aprendizaje está presente la corresponsabilidad de sus actores, ya que tanto profesores como estudiantes llevan a cabo actividades indispensables para el logro de los aprendizajes. El diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje, su implementación y su evaluación es responsabilidad del docente, en un ambiente de motivación, reto, apertura, libertad y cuestionamiento, en donde la participación activa de los estudiantes permite retroalimentar, modelar y encontrar alternativas y formas para mejorar los aprendizajes. La educación es una actividad cargada de valores que implica la búsqueda por los profesores de alternativas de respuesta a los estudiantes para que mejoren sus aprendizajes. (Whitehead, 2010)

El propósito de la evaluación es contar con evidencias que permitan sustentar la valoración y el juicio que servirá para tomar una decisión. De acuerdo a su propósito, se deberán especificar tanto los instrumentos de medición como la interpretación, calificación y entrega de resultados. Se pueden mencionar, entre otros, la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. En la primera, la información que se obtiene sirve tanto para adecuar el proceso de enseñanza-aprendizaje que se inicia, como para realimentar a los estudiantes sobre los aspectos que tendrán que reforzar previamente al proceso o bien para decidir sobre la aceptación de ingreso. En la segunda, los profesores obtienen información para valorar el avan-

---

<sup>10</sup> lafrancesco & Pérez, 95. Citado en EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE del documento: "Hacia el Mejoramiento de Los procesos evaluativos en Relación con el Aprendizaje. Giovanni lafrancesco, 2001". Disponible en Internet: [http://ftp.ceces.upr.edu.cu/centro/repositorio/Textuales/Articulos/evaluacion\\_aprendizaje\\_evaluacion\\_definicion.pdf](http://ftp.ceces.upr.edu.cu/centro/repositorio/Textuales/Articulos/evaluacion_aprendizaje_evaluacion_definicion.pdf)

ce de los docentes en el curso y la eficacia de las estrategias docentes. En la tercera, es importante contar con evidencias sobre el logro final de los estudiantes en el desarrollo de aprendizajes, para tomar la decisión de promoción o avance a la siguiente etapa. La evaluación sumativa también puede utilizarse para el propósito de certificación del dominio de aprendizajes y competencias. Este último caso no está ligado al proceso formativo, pero sí a la definición de los elementos y evidencias requeridas para llevar a cabo la evaluación y emitir el juicio para otorgar la certificación correspondiente.

## **Procesos de evaluación**

Desde la perspectiva de su carácter formativo, la evaluación educativa realizada a partir de una adecuada variedad de técnicas e instrumentos de medición coherentes con las estrategias didácticas, con criterios claros y apropiados, permite obtener información válida y confiable, que facilita los juicios valorativos y la toma de decisiones, permitiendo el mejoramiento de las prácticas educativas.

La evaluación entendida como proceso de construcción colectiva, requiere de un espacio de reflexión, destinado a reconocer los cambios necesarios para lograr aprendizajes significativos y el desarrollo inicial del pensamiento complejo.

Para los aprendizajes complejos y competencias, que requieren de la integración de varios conocimientos, habilidades, y actitudes, es necesario desarrollar estrategias de evaluación que permitan obtener evidencias directas e indirectas. En este sentido, Pedro Lafourcade plantea la necesidad de contar con: “conjuntos específicos de tareas que integran teoría y práctica en actividades contextualizadas, seleccionadas por ser representativas o más tipificantes del quehacer del campo para el cual se están formando los alumnos y para cuya resolución se requiere de un adecuado manejo e integración de saberes” (Citado por Raichman y Totter, 2011). La formación en valores y la necesidad de contar con una ética social son también parte de los elementos que requieren ser desarrollados y evaluados en el contexto profesional.

El tipo de aprendizajes determinará el tipo de evidencias y situaciones necesarias para obtenerlas. Su complejidad cognitiva, las condiciones para su demostración y criterios de calidad son elementos que influyen en la selección de las herramientas, proceso y tiempo para la evaluación.

El desarrollo del pensamiento complejo y las competencias debería darse en el contexto en el cual se aplicarán y resolverán las situaciones reales profesionales, ya sea de forma hipotética, simulada o bien por participación o inmersión en prácticas de campo o estancias profesionales. Esto se puede hacer desde los primeros años de formación, lo que favorece una comprensión mayor del papel de la profesión y su complejidad. La mayor diversidad de situaciones y niveles de desarrollo favorecen el desenvolvimiento de estrategias para abordar la resolución de problemas y la aplicación de los diferentes conocimientos y habilidades.

De igual forma que se requiere un ambiente real, diverso y desafiante para el aprendizaje complejo y competencias, la evaluación deberá reproducir los principales elementos de ese ambiente, en el cual los estudiantes resuelvan un caso, problema o situación, mediante la aplicación de criterios adecuados al contexto y condición, con lo cual se puede inferir el dominio de la o las competencias en cuestión. Así, será necesario incluir situaciones que requieran poner en juego los conocimientos, actitudes y habilidades para resolver el problema o elaborar el trabajo. De lo anterior se deriva la importancia del diseño de la evaluación escogiendo qué, cómo y cuándo evaluar y las decisiones que se tomarán con base en su resultado.

Entonces, a la base del proceso de evaluación está el desarrollo de un modelo que incluye lo que los estudiantes pueden hacer o demostrar con los aprendizajes y competencias desarrolladas, las evidencias objetivas que pueden dar cuenta de los logros, las tareas o actividades que los estudiantes tienen que enfrentar para obtener las evidencias y, finalmente, la interpretación de esas evidencias para inferir y valorar los aprendizajes. (Mislevy, Haertel, & al, 2006)

Las competencias y el pensamiento complejo se desarrollan gradualmente, por lo que en la descripción de los avances de los estudiantes, generalmente, se utilizan niveles de desarrollo de la competencia sobre la base de taxonomías propias o reportadas en la literatura como es la SOLO (Biggs & Collis, 1982), que describe cinco niveles: preestructurado, de estructura única, multiestructurado, relacional, extendido; o los niveles altos de la taxonomía cognitiva de Bloom (Bloom, 1956): aplicación, análisis, síntesis y evaluación; o las adaptaciones posteriores (Anderson & Krathwohl, 2001) que incluyen la creación como el mayor de los niveles; o bien la de Marzano (Marzano, 2000) que toma en cuenta tres sistemas: el sistema de creencias, la metacognición y el sistema cognitivo que incluye el análisis y la utilización del conocimiento como son la toma de decisiones y el cuestionamiento y trabajo experimental.

En el contexto de la evaluación formativa, la participación de los docentes en el proceso del diseño y aplicación de la evaluación orienta y logra mayores aprendizajes. El desarrollo de una evaluación bien definida pone el parámetro con el cual los estudiantes podrán autoevaluar y planear su proceso de aprendizaje.

En términos generales, la evaluación del pensamiento complejo y las competencias, requiere de:

- Estrategias de evaluación coherentes con las estrategias didácticas y los objetivos planteados.
- Variedad de instancias de evaluación para cada tipo y ambiente de aprendizaje.
- Claridad y pertinencia de los criterios de evaluación en un todo de acuerdo con el modelo pedagógico propuesto.
- Reflexión continua del equipo docente acerca del proceso de evaluación.
- Estrategias institucionales consonantes con la evaluación del curso.
- Criterios de evaluación para certificar el nivel de logro de aprendizajes y competencias.

## **ESTRATEGIAS GENERALES**

---

La aplicación y reflexión de la comunidad docente sobre los retos que plantea la evaluación complementa lo que la investigación educativa ha propuesto, ya que se cuenta con ejemplos, experiencias y especificaciones propias de diversos campos disciplinares y profesionales. Las siguientes descripciones recogen los aspectos que pueden ser aplicados en diversos contextos y cursos.

### **Estrategia 1. Evaluación mediante procesos de investigación**

En el proceso de investigación es necesario, al mismo tiempo que se lleva a cabo, documentar, justificar y aplicar diversos criterios para determinar el rumbo, proceso, procedimientos, registro de datos, resultados y discusión acerca de los mismos. Puede cumplir propósitos formativos, en el sentido de que, durante la elaboración de las diferentes etapas, se pueden realizar entregas parciales a revisión, recibir retroalimentación para construir sólidamente las siguientes etapas.



Esto permite al estudiante seleccionar los recursos de información, teóricos y procedimentales, y desarrollar los procesos cognitivos de análisis, evaluación y síntesis de las propuestas con base en la información seleccionada. Sin embargo, es importante enfatizar la necesidad de construir y explicitar la argumentación y justificación de las propuestas.

También puede cumplir propósitos sumativos, en tanto que el producto final, propuesta o proyecto, deberá especificarse para producir las evidencias necesarias que permitan su valoración comprensiva. Para ello, resulta muy útil contar con la descripción de las evidencias esperadas y de los criterios de valoración de dichas evidencias. Como ya se ha mencionado, en el caso de aprendizajes complejos y competencias, es necesario incluir tanto los elementos de conocimientos, como habilidades, actitudes y procesos cognitivos necesarios para realizar el trabajo.

Los diferentes tipos de investigación permiten observar y constatar el desarrollo de procesos cognitivos complejos, habilidades superiores de pensamiento y competencias de comunicación. Se pueden mencionar: la investigación disciplinar y la interdisciplinar; la investigación con base en información documental, la investigación de campo, la investigación experimental, la investigación cuantitativa, cualitativa; la práctica profesional y proyectos creativos y la transferencia tecnológica que incluye la innovación, el desarrollo de proyectos y acciones de comercialización.

Lo que se enfatiza en la evaluación con base en procesos de investigación es que permite diseñar un proceso en etapas, con evaluaciones parciales, que favorece el pensamiento complejo a través de la evaluación formativa.

## **Estrategia 2. Evaluación por proyectos complejos**

En las áreas técnicas y de ingeniería, la formación y evaluación basada en problemas o proyectos tiene un amplio uso. En este caso, a los estudiantes se les plantea una problemática real o situación a la cual tendrán que plantear alternativas de solución. Por la complejidad de la problemática, se tiene la oportunidad, y la mayoría de las veces es un requisito, de integrar equipos de trabajo que deberán definir y llevar a cabo el proyecto o plan de trabajo. La administración de proyectos y la asignación de roles es una competencia transversal que se desarrolla y valora en la ejecución de varios proyectos durante la formación.

También se utiliza para evaluar proyectos interdisciplinarios, que requieren de competencias que se logran por la integración de varios cursos. En este caso, participan varios profesores en la definición y ejecución de la evaluación.

Esta modalidad de trabajo tiene características importantes que se pueden aprovechar para una evaluación de tipo formativo, ya que se deben elaborar reportes de avance, reportes de aprendizaje individual o grupal sobre el proceso, además de la reflexión crítica y justificación en las etapas intermedias de revisión. La orientación y retroalimentación de uno o varios profesores constituye un elemento clave para valorar los avances y orientar las etapas subsecuentes.

Para llevar a cabo la evaluación final, en general, se presenta un reporte con base a unos lineamientos desarrollados ad casum y proporcionados con anterioridad. Los estudiantes presentan el reporte escrito con sus alternativas de solución y se realiza una presentación oral y debate de resultados.

Las presentaciones pueden ser evaluadas entre pares con la ayuda de una matriz de valoración o lista de cotejo. Esta forma de evaluación incrementa la independencia de los estudiantes, los involucra en el proceso de aprendizaje y hace que discutan y trabajen juntos, mejorando considerablemente sus habilidades de investigación y resolución de problemas.

Además de las competencias y aprendizajes complejos de la profesión que se requieren para resolver el caso, se ponen en juego competencias de comunicación oral y escrita, aspectos éticos, económicos y sociales. La integralidad de la solución, la explicitación y justificación de cada uno de los elementos y su interrelación son la evidencia que permitirá inferir el dominio de la competencia.

### **Estrategia 3. Evaluación por ejecución con jueces**

Algunos aprendizajes y competencias requieren de una ejecución ante jueces, ya sea presencialmente o por la observación de un producto grabado, como un video. Para ello es necesario reproducir los ambientes o las simulaciones que permitan la ejecución de la acción, ya sea en una o varias oportunidades, para demostrar que se ha desarrollado la competencia y mostrar desempeños que no se pueden observar por otro medio, como son las actitudes, la precisión, el tiempo de la ejecución, entre otros.

Estas evaluaciones requieren de espacios, ambientes y condiciones que se asemejen al contexto real en el que se aplicarán los aprendizajes y competencias. La evaluación en diversos contextos pondrá a prueba a los alumnos, para integrar y elaborar diversas alternativas de solución de acuerdo a los estímulos presentados.

Para valorar las ejecuciones, se requiere de listas de cotejo o matrices de valoración que permitan registrar los desempeños observados y que sean representativos de la aplicación de los aprendizajes y las competencias. En ellas se incluyen los principales componentes que son necesarios para llevar a cabo la ejecución, desde los aspectos heurísticos y procedimentales hasta las argumentaciones y justificaciones del propio desempeño.

De acuerdo con el propósito de la evaluación, será más apropiada la evaluación con el apoyo de una lista de cotejo o con una matriz de valoración. La lista de cotejo sirve para indicar la presencia o ausencia de una evidencia, mientras que la matriz de valoración contiene descripciones que permiten distinguir la calidad de la misma.

Es difícil que la ejecución que se lleva a cabo para la evaluación presencial sea contemplada por un solo juez, ya que puede perder detalles durante el proceso de observar y registrar la evidencia, por lo que se recomienda la asistencia de más de uno. Lo mismo aplicaría para ejecuciones grabadas, que pueden ser observadas, por uno o más jueces, en diferentes ocasiones. En cualquier caso, la lista de cotejo o matriz de valoración deberá estar elaborada con descripciones objetivas que faciliten que los jueces valoren de la mejor forma al sustentante.

## **Estrategia 4. Uso de consignas y matrices de valoración (rúbricas)**

La evaluación de las competencias y los aprendizajes complejos requiere explicitar con claridad los elementos, condiciones y criterios de calidad que deben de cumplirse. La competencia como tal es un constructo que se infiere por las evidencias que se obtienen al desarrollar o ejecutar una acción que requiere la movilización de conocimientos, habilidades y actitudes para poder elaborar la o las alternativas de solución o propuestas. Las matrices de valoración deben contener criterios objetivos que permitan aproximar la misma evaluación del proyecto o solución por diferentes evaluadores o jueces.

Las consignas con instrucciones, ayudas y descripciones de los productos solicitados y la forma de evaluación facilitan que los estudiantes visualicen y puedan hacer operativa la demostración del aprendizaje logrado.

Como ya se ha comentado, la descripción del logro de las competencias se puede expresar en niveles, por lo que las matrices de valoración son adecuadas y necesarias. Es importante indicar que con esta evaluación se obtiene un perfil de fortalezas y debilidades en el logro del aprendizaje que es muy útil para retroalimentar a los estudiantes.

Se recomienda la elaboración de matrices de valoración por la continuidad en la escala que permite un cambio gradual en cada nivel que diferencia claramente un nivel satisfactorio de uno mayor. La taxonomía de referencia ayuda en la descripción de estas matrices de valoración.

Cuando se utilizan matrices de valoración para la integración de la calificación del proyecto, se ponderan los elementos que la integran de tal forma que los elementos más importantes contribuyan en mayor proporción a la calificación.

## **Estrategia 5. Autoevaluación y metacognición**

La formación que pone en el centro el aprendizaje de los estudiantes requiere de estrategias para que los alumnos desarrollen habilidades para monitorizar, administrar y regular su propio conocimiento. Para ello es importante diseñar, explicitar y dar a conocer con anticipación los elementos y los criterios para la evaluación.

Los ambientes de aprendizaje que permiten un estudio, práctica y aprendizaje al ritmo y tiempo elegido por los estudiantes, también requieren de elementos de evaluación que pueden ser auto-administrados por los estudiantes. Para ello, son de utilidad exámenes o pruebas de calificación automática con retroalimentación, así como matrices de valoración que los alumnos pueden aplicar directamente a sus proyectos o productos.

El desarrollo de los apoyos para la autoevaluación es una tarea que requiere de la disponibilidad de realimentaciones con diversas alternativas de solución, en donde se explicita su justificación y argumentación, para que los alumnos puedan contrastar sus propias propuestas y soluciones.

El proceso de metacognición lleva a los estudiantes a pensar y repensar sus estrategias y procedimientos de acercamiento al problema e integración de la solución. Este proceso se apoya con un conjunto de preguntas o estímulos que se le presentan al estudiante y le llevan a reflexionar, para, en otra ocasión, mejorar su desempeño. Para ello, se ve conveniente que los estudiantes tengan la oportunidad de resolver otros problemas similares.

Las tecnologías de información y comunicación han servido para desarrollar tutoriales, objetos de aprendizaje y simuladores que permiten probar diferentes acercamientos para la solución de los problemas. El reto que plantean los simuladores construidos con retos o juegos despierta en los estudiantes interés y entusiasmo para probar diferentes caminos de solución y recibir una retroalimentación a su desempeño, muchas veces en forma de acumulación de puntos.

## **Estrategia 6. Portafolios de trabajo**

La herramienta más utilizada para la evaluación de pensamiento complejo y competencias son los portafolios de trabajo, en los que los estudiantes coleccionan y muestran evidencias que den cuenta del desarrollo y avance en su aprendizaje, al mismo tiempo que se reflexiona y comenta cada uno de los trabajos, proyectos o problemas incluidos en el mismo. La construcción del portafolio puede responder a una consigna proporcionada por el profesor, junto con las matrices de valoración o criterios de calidad que deberá cumplir su contenido. También puede dejarse en libertad al estudiante para seleccionar las evidencias que incluirá en su portafolio, pero para que cumpla con la función de evaluación y metacognición es importante incluir la justificación, argumentación y explicación de los proyectos presentados, ya que de esa forma se contará con mayor información para valorar el contenido del portafolio.

La construcción de este documento, puede llevarse a cabo en el periodo de un curso o bien durante un periodo más largo que abarque varios cursos o un periodo completo de formación. Sirve como evidencia del avance y del logro alcanzado, tanto para fines académicos como profesionales.

Los diversos formatos digitales para consignar y conservar evidencias enriquecen el contenido del portafolio. Pueden incluirse textos, fotografías, gráficos, animaciones y videos, entre otros tipos de documentos. Por su importancia, se

han desarrollado diversas aplicaciones informáticas para la construcción de portafolios, que pueden ser compartidos por varios usuarios y así facilitar su seguimiento, retroalimentación y valoración.

## **Estrategia 7. Co-evaluación**

La co-evaluación es una estrategia que, al mismo tiempo que sirve para la evaluación, tiene un efecto positivo en el aprendizaje. Es un proceso en el cual la evaluación se lleva a cabo entre pares, con la ayuda de un referente, que puede ser una lista de cotejo, matriz de valoración o procedimiento de resolución.

Los estudiantes valoran, individualmente o en grupos, los trabajos desarrollados por otros estudiantes. Se puede hacer sobre trabajos cuyos autores no sean conocidos o se oculten para los fines del proceso de valoración.

La evaluación de las presentaciones orales y seminarios ayudan al desarrollo de habilidades de presentación, organización y comunicación. En estos casos, la evaluación entre pares y la autoevaluación es de gran utilidad en el proceso de aprendizaje. Para ello, pueden utilizarse cuestionarios o formatos con los elementos a observar, con la escala de calificación y con la solicitud para que se justifique la calificación que se asigna.

La evaluación colectiva de varios trabajos es un ejercicio muy importante para entrenar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades para encontrar errores y caminos o estrategias fallidas, y, al mismo tiempo, analizar diferentes alternativas de solución. Además, facilita que el profesor pueda retroalimentar a grupos grandes.

## **Estrategia 8. Participación en el diseño de la evaluación**

El proceso de formación generalmente es diseñado por los docentes y en pocas ocasiones participan los docentes en la determinación de los aprendizajes y competencias que se desarrollarán durante el curso. Sin embargo, cuando los estudiantes participan en el diseño y planeación del curso, y especialmente en las formas, condiciones y criterios de evaluación, se refuerza su compromiso en el proceso y se incentiva su participación.

Los estudiantes pueden participar buscando ejemplos resueltos, casos o problemas, y analizando el proceso de solución para de ahí extraer los elementos importantes y los criterios de calidad. De forma complementaria, se recomienda entrevistar a expertos para que expliciten los elementos a observar en la resolución de un problema o situación y los criterios de calidad que se deben cumplir, lo que facilita que los docentes visualicen lo que se espera que alcancen al término del periodo de formación.

Otra oportunidad de participación es el diseño de evaluaciones del tipo de opción múltiple, en la cual hay una respuesta correcta y varios distractores. Este proceso entrena a los estudiantes para pensar cuáles son los errores más comunes que se cometen y que ayudan a distinguir entre novatos y expertos.

## **Estrategia 9. Retroalimentación a estudiantes y profesores**

La mediación que realiza el profesor con los estudiantes es el elemento más valioso de la formación. Se basa en su experiencia, conocimiento tácito, que ha desarrollado a través de los años, y el aprendizaje logrado en diversos contextos, que, durante la interacción con los estudiantes, facilita la orientación, retroalimentación y dirección.

Los estudiantes aprenden más cuando reciben una retroalimentación sobre su desempeño y se les cuestiona sobre los supuestos y decisiones que tomaron para llegar a una solución. La orientación para reflexionar sobre alternativas, nuevas condiciones o contextos facilita que el docente construya o reconstruya su estrategia de pensamiento y profundice en la integración de nuevas soluciones.

El profesor se enfrenta cada curso a nuevos alumnos que también tienen antecedentes diferentes y que, aunque comparten su participación en el mismo proceso de formación, las rutas que han seguido y sus estrategias de pensamiento son diversas.

El reto consiste en adecuar y personalizar la retroalimentación para que el estudiante reconozca su proceso y pueda identificar aquello que lo acerca o aleja de una buena solución.

De igual forma que los estudiantes requieren orientación sobre su proceso de formación, los profesores se benefician con la retroalimentación y comentarios que los estudiantes emiten durante y al término del proceso de formación. Es importante valorar las estrategias, procesos, materiales y recursos que han servido para alcanzar el aprendizaje. Los profesores utilizan encuestas de opinión, además de los resultados del logro de los estudiantes en el curso.

Los cuestionarios cerrados son indicativos, sin embargo, se obtiene más información cuando son permitidos los comentarios abiertos ya que los estudiantes perciben o identifican elementos que pueden pasar desapercibidos a los profesores.

## **EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

---

En la mayoría de los trabajos elaborados con motivo del Proyecto, los profesores utilizaron varias de las estrategias dentro de una misma asignatura. Sin embargo, a continuación se presentan los resúmenes de los trabajos desarrollados por los participantes del proyecto Innova Cesal, para ilustrar, en cada caso, la principal estrategia que se describe.

**En el caso de evaluación por investigación y co-evaluación**, se presenta una experiencia en la cual la actividad principal de aprendizaje y de evaluación es la investigación. Las evaluaciones y realimentaciones del profesor favorecen un mayor aprendizaje y se observa que la evaluación es para el aprendizaje. La estrategia de presentación a los compañeros y recibir comentarios ayuda a una realimentación compartida.

### **■ Desarrollo de destrezas en investigación: una estrategia aplicada**

**Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.**

**Carmen Ma. Cordero Esquivel**

En este reporte se describe la estrategia que se planteó para promover en el estudiante el uso de una estructura ordenada para el desarrollo de destrezas de investigación. Se resume el ejercicio (incluyendo las guías utilizadas, técnicas e instrumentos de evaluación



aplicados, entre otros) y la evaluación de la percepción de los estudiantes acerca de la experiencia. (También se incluyen ejemplos de matrices de valoración)

### **Evaluación**

Para la propuesta de investigación, se utiliza una descripción y el uso de consignas sobre el desarrollo y la forma de entrega.

La intervención consiste en la elaboración del trabajo de investigación y su presentación para compartir los resultados de la investigación. La evaluación es por partes durante su elaboración. Se le informa al estudiante acerca de los entregables y el valor que tendrán dentro de la evaluación total del curso.

Se utiliza una evaluación participativa, que incluye a estudiantes y profesor, para valorar cada parte desarrollada, utilizando técnicas de evaluación formativa y sumativa.

La técnica consiste en desarrollar evaluación y co-evaluación, con instrumentos preparados con fines específicos sobre los aspectos que se buscan valorar en cada una de las etapas o partes que conforman el trabajo de investigación, como son las matrices de valoración o rúbricas. Los instrumentos de medición y los criterios de evaluación se dan a conocer con anticipación a los estudiantes. En las co-evaluaciones, un equipo de trabajo evalúa al otro utilizando el mismo instrumento y asignando valoraciones de forma objetiva, comprometida y con un criterio consensuado.

Adicionalmente, el profesor aplicó un instrumento de valoración sobre cuatro aspectos de innovación en su curso: los documentos guía para realizar la investigación, la orientación por parte del profesor sobre la investigación, el trabajo en equipo y el aprendizaje obtenido.

### **Conclusiones**

Los estudiantes aprovecharon los materiales previos y las consignas para elaborar su trabajo de investigación.

Es importante validar los instrumentos de medición y evaluación y verificar si hay claridad en su descripción para procurar mayor objetividad.

Es conveniente que la evaluación de los trabajos, actividades e investigaciones que desarrollan los estudiantes sea diversa (autoevaluación, co-evaluación) en técnicas e instrumentos utilizados. Esto abre la posibilidad al profesor de contar con un rango más amplio de aspectos para emitir juicio sobre el rendimiento del estudiante, aprovechando insumos que surgen del estudiante como individuo que es capaz de autoevaluar el compromiso

adquirido con su formación y, de manera madura y crítica, evaluar a sus compañeros a través de la co-evaluación.

*Reporte: [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/201/archivos/EVA\\_ING\\_01\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/201/archivos/EVA_ING_01_2011.pdf)*

En representación de la combinación de estrategias de evaluación, tomando en cuenta políticas institucionales de comparación entre generaciones, se presenta un ejemplo que incluye cursos de exámenes estructurados de opción múltiple y semi-estructurados con preguntas abiertas, que se puede aplicar a grupos grandes.

## ■ Evaluación de las intervenciones en el aula referidas a gestión del aprendizaje

**Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.**

**Manuel Velasco**

En este documento se describe una evaluación de los aprendizajes complejos adquiridos en la asignatura de Química como uno de los cursos iniciales para la carrera de Agronomía.

### **Evaluación**

La evaluación se diseñó para ver la efectividad de cambios en la enseñanza en el curso de Química para los alumnos que ingresan a estudiar Agronomía. Este curso tiene la complicación de contar con alrededor de 600 alumnos que cursan simultáneamente cinco asignaturas y todas con evaluaciones parciales y finales. Las pruebas tienen que ser escritas y corregirse en un corto tiempo y se requiere que sean equivalentes a través de los años. Esto ha llevado al diseño de exámenes semi-estructurados de opción múltiple que incluyen preguntas estructuradas y preguntas abiertas. Se describe un sistema de evaluación semi-estructurado que consiste en un examen compuesto por 40 preguntas, 5 de las cuales el alumno debe desarrollar para fundamentar el resultado obtenido, las cuales se ponderan con el 20% de la calificación. Este mecanismo permite corregir muy rápidamente un número alto de evaluaciones y se aplica tanto a las evaluaciones parciales como a las finales.

La evaluación de las preguntas abiertas se realiza por dos profesores que corrigen tres o cuatro comisiones cada uno, para después intercambiar exámenes y homogenizar el criterio utilizado.

Adicionalmente, el examen se complementa con una serie de intervenciones, entre ellas una investigación por parte de los alumnos. Las evaluaciones de los estudiantes contemplan listas de cotejo, exámenes parciales en clases sobre temas en particular, evaluaciones en los horarios de consulta, de desempeño y conocimiento en laboratorios de trabajos prácticos, evaluaciones de su capacidad en la aplicación de conceptos a la resolución de problemas y de los conocimientos teóricos adquiridos.

En el reporte se describe la forma de integrar la calificación ponderando todas las evaluaciones realizadas.

*Reporte: [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/207/archivos/EVA\\_ING\\_02\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/207/archivos/EVA_ING_02_2011.pdf)*

**Evaluación basada en problemas.** El aprendizaje y la evaluación basados en problemas es una técnica muy utilizada en las áreas técnicas y de ingeniería. Sin embargo, además del desarrollo de problemas, en el ejemplo del Dr. Rocha, que se presenta a continuación, se describen aplicaciones de estrategias de participación en la evaluación y realimentación al profesor. Otro ejemplo es el del Dr. Limón, que utiliza para la enseñanza el enfoque de aprendizaje basado en problemas, presentando, como estrategia principal, la elaboración del proyecto y la presentación del reporte final de forma escrita y oral.

## ■ **Evaluación en licenciatura: Transferencia de Masa II y Temas Selectos II: Extracción Supercrítica con CO<sub>2</sub>**

**Universidad Autónoma de Yucatán, México.**  
**José Antonio Rocha Uribe**

Inicialmente, se presentan y comentan algunas inquietudes relacionadas con la evaluación en cursos de licenciatura, para lo cual son utilizadas las referencias de los profesores Philip c. Wankat y Donald R. Woods, así como experiencias personales.

Posteriormente, se reflexiona sobre la evaluación para retroalimentar al instructor a partir de evaluaciones formativas, que sirven para llevar a cabo modificaciones durante el curso, y evaluaciones sumativas que servirán para cursos posteriores. Estas estrategias son complementadas con consultoría con pares y entrevistas a los estudiantes. Son mencionados los principales puntos a evaluar en un curso, que incluye la evaluación del logro de los estudiantes y la evaluación de la efectividad de la enseñanza. Las principales recomendaciones de los autores referidos son el autoaprendizaje basado en problemas, para grupos pequeños, auto-dirigido y auto-evaluado.

En el documento se describe la intervención llevada a cabo en dos cursos: Transferencia de Masa II y Temas selectos II: Extracción Supercrítica con CO<sub>2</sub>, incluyendo la matriz de valoración para la asignación de calificación y el examen del curso de Transferencia de Masa II.

En el caso del curso de Temas selectos, los estudiantes elaboran un examen tipo de opción múltiple o de respuesta construida corta, lo que los lleva a profundizar en los aprendizajes, por la necesidad de elaborar la respuesta correcta y los distractores.

La conclusión de esta experiencia establece que evaluar es un proceso que requiere probar diferentes instrumentos y momentos de evaluación, registrar en una bitácora los resultados y observaciones y seguir innovando.

*Reporte: [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/205/archivos/EVA\\_ING\\_03\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/205/archivos/EVA_ING_03_2011.pdf)*

## ■ **Experiencia de la evaluación de la materia Negocios Electrónicos utilizando un enfoque de aprendizaje basado en problemas**

**Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.**

**Cándido Hernández Limón**

Este trabajo describe la experiencia de la evaluación del aprendizaje de la materia Negocios Electrónicos, utilizando un enfoque de aprendizaje basado en problemas que se imparte en el séptimo semestre en las Licenciaturas de Informática, Administración y Negocios Internacionales de la Facultad de Comercio y Administración de Tampico en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Para la descripción de esta experiencia, se trabajó con dos grupos de la Licenciatura en Negocios Internacionales de 57 y 60 estudiantes, cada uno en semestres consecutivos. Para evaluar el aprendizaje fueron considerados: un

examen de opción múltiple a los dos grupos participantes, el análisis de los documentos producto del ABP y las exposiciones orales de los proyectos finales. En el reporte de la experiencia de evaluación, se describe detalladamente el proceso de evaluación utilizado en la materia de Negocios Electrónicos.

El aprendizaje basado en problemas lleva a soluciones diversas, por lo que se requiere utilizar un instrumento de evaluación abierto, en el cual cada grupo de estudiantes presentó un proyecto final sobre cómo resolverían el problema asumiendo el rol de expertos en la materia.

En el documento se presenta la forma de integración de la calificación considerando varios momentos de evaluación e instrumentos de evaluación: proyecto final, presentación y examen de opción múltiple; también se incluyen las rúbricas de evaluación y el examen de opción múltiple realizado.

*Reporte: [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/202/archivos/EVA\\_ING\\_04\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/202/archivos/EVA_ING_04_2011.pdf)*

Las estrategias de mediación y realimentación, así como la elaboración de proyectos, se conjuntan en el siguiente proceso que realizó el profesor Ordóñez en dos asignaturas del área de Ingeniería. Es importante resaltar la descripción de la diversidad de instrumentos y oportunidades de evaluación propuestas, para integrar una calificación que dé cuenta del logro de la competencia y aprendizajes.

## ■ Escenarios de evaluación en asignaturas del área de Ingenierías para el logro de aprendizajes significativos, bajo el enfoque de competencias

Universidad Industrial de Santander, Colombia.

Gabriel Ordóñez Plata

Este documento presenta los diversos escenarios de evaluación diseñados para buscar que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos, encaminados a la formación integral como profesionales de la ingeniería. Los escenarios de evaluación propuestos han venido utilizándose en las asignaturas de Tratamiento de Señales y Mediciones Eléctricas de los programas de Ingenierías Eléctrica y Electrónica de la Universidad Industrial de Santander.

Los escenarios propuestos incluyen: la solución de situaciones problemáticas que deben ser resueltas por los estudiantes en un período de tiempo determinado (generalmente dos horas), la confección de resúmenes de actividades de lectura, la realización de talleres y guías con problemas encaminados a fortalecer aspectos procedimentales de las asignaturas, la resolución de guías de laboratorio con actividades de simulación y parte experimental, la elaboración de una memoria con la síntesis del proyecto efectuado y la realización de debates argumentativos sobre las temáticas evaluadas en las situaciones problemáticas resueltas previamente por ellos.

El documento describe los escenarios y la forma de integrar la calificación. Se incluyen las matrices de valoración del proceso de realimentación de las evaluaciones escritas y de la memoria del proyecto final de la asignatura y de la sustentación del mismo.

El propósito de la planificación de escenarios diversos es valorar las capacidades de los estudiantes en situaciones que tratan de reflejar aspectos a los que se enfrentará posteriormente como profesional, lo cual armoniza con el propósito de la estructuración de estas asignaturas para el logro de aprendizajes significativos y desarrollo del pensamiento complejo bajo el enfoque de competencias.

Este tipo de evaluaciones requiere de un cambio a nivel de estructuración curricular y un cambio cultural en donde la evaluación pase de ser un proceso de clasificación a un proceso de aprendizaje dentro de la formación. Se plantea el seguimiento, a lo largo de varios años, del proceso de evaluación, utilizando una encuesta a los estudiantes con preguntas relacionadas con el mismo.

*Reporte: [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/203/archivos/EVA\\_ING\\_06\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/203/archivos/EVA_ING_06_2011.pdf)*

### **Proceso de evaluación formativa en escenarios mixtos de aprendizaje.**

La integración de modalidades presenciales y virtuales para la formación es un tema que conlleva la necesidad de un modelo pedagógico que dé sustento a la elección de los ambientes de aprendizaje y de evaluación. Al mismo tiempo, estos ambientes requieren diferentes acciones de mediación y acompañamiento por parte de los profesores. En el siguiente ejemplo, se presenta un modelo que incorpora diversos ambientes y proyectos de aprendizaje.

## ■ **Proceso de evaluación formativa en el modelo pedagógico de componentes presenciales y virtuales para el desarrollo inicial del pensamiento complejo (MEVIPREC)**

**Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.**

**Silvia Raichman y Eduardo Totter**

El documento presenta la evaluación como parte del modelo pedagógico de componentes presenciales y virtuales y, al estar integrada en el quehacer diario del aula, adquiere todo su valor en la posibilidad real de retroalimentación que proporciona. En este trabajo se describen las instancias de evaluación propuestas e incorporadas al modelo, en el marco de una evaluación formativa, detallando sus principales características y sus rasgos de mayor interés pedagógico.

En esta propuesta, es considerada la evaluación como un proceso orientado a la comprensión del acto educativo para mejorar el aprendizaje y la enseñanza. Esto implica concebir a la evaluación como un dispositivo que posibilita el mejoramiento permanente del proceso educativo.

El modelo MEVIPREC consta de tres componentes fundamentales: modalidad presencial, modalidad presencial aula-taller y modalidad virtual. La evaluación es un proceso continuo concebido para acompañar, reorientar, corregir y estimular a los actores involucrados, tanto estudiantes como docentes, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se considera necesaria la corresponsabilidad de los docentes en una perspectiva de cooperación, en que es requisito que conozcan, participen y estén comprometidos con los criterios que se usan para la evaluación.

También se describen las instancias de evaluación para cada uno de los componentes. En el escenario presencial, se incluyen evaluaciones escritas y de carácter teórico – práctico. La evaluación considera la capacidad de transferir y aplicar conocimientos y estimula la comunicación escrita. Los aspectos que son evaluados en cada ejercicio y el puntaje asignado son presentados a los estudiantes y se les indica el plazo de revisión y retroalimentación. El documento muestra como ejemplo parte de las guías de autoevaluación asociadas a los temas de las evaluaciones parciales.

En la modalidad presencial de aula–taller la evaluación es múltiple, integrando cuestionarios iniciales a la sesión, exposiciones orales y preguntas a los expositores de otros grupos de estudiantes. Los cuestionarios iniciales recuperan saberes previos necesarios

para la sesión de taller, requieren argumentación y son retroalimentados a los estudiantes al término de la sesión. La retroalimentación es directa entre profesores – alumnos y es realizada el mismo día.

El documento también describe las e-actividades de la modalidad virtual y las actividades que son directamente evaluables denominadas “Actividades para resolver y entregar”. Se tiene un calendario de fechas y un mínimo de puntos logrados, con posibilidades de rehacer las actividades hasta lograr el puntaje. Este espacio tiene un seguimiento de la actividad de los estudiantes en el sitio (on line) que permite contar con información adicional para la evaluación.

El componente de investigación se valoró con trabajos integradores, para lo que cual se utilizó una matriz de valoración para su evaluación.

La evaluación para la acreditación está condicionada a la aprobación de las evaluaciones parciales y una carpeta completa y aprobada de trabajos prácticos. El examen final de la asignatura consiste en una actividad integradora y de síntesis de los aprendizajes logrados a lo largo del curso. Son descritos el proceso del examen final, que es una ejecución sobre un tema solicitado, y su defensa ante los docentes.

*Reporte: [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/204/archivos/EVA\\_ING\\_07\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/204/archivos/EVA_ING_07_2011.pdf)*

**Evaluación a través del desarrollo de tareas complejas.** El siguiente ejemplo utiliza la recopilación de evidencias en portafolios de trabajo y la aplicación de un instrumento de autoevaluación y evaluación del curso que se basa en tareas complejas.

## ■ **Tarea compleja integradora y evaluación del aprendizaje en la formación de los Ingenieros en Sistemas de Producción Agropecuaria**

**Universidad Veracruzana, México.**

**Nereida Rodríguez Orozco**

La formación de recursos humanos competentes para la toma de decisiones y la solución de problemas complejos es uno de los grandes retos de la educación superior, por tal motivo es de gran importancia el diseño de estrategias de aprendizaje innovadoras con



procesos de evaluación continuos, sistemáticos y objetivos que le permitan al estudiante conocer el nivel de desempeño alcanzado en el desarrollo de las competencias. El portafolio de evidencias es una técnica pertinente para la evaluación de competencias, que requiere el diseño de instrumentos claros y objetivos que guíen el proceso. El documento presenta los resultados obtenidos en la evaluación del desarrollo de competencias de planeación, gestión y toma de decisiones en los estudiantes del programa educativo del Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria a través de la integración de un Portafolio de Evidencias.

En este reporte, se incluye la descripción de las tareas para evaluación y los objetivos de desempeño que indican las acciones esperadas para ejecutar la tarea, las evidencias de desempeño y los criterios de calidad para valorar el proyecto. Adicionalmente, se incluye al cuestionario de autoevaluación y evaluación de la experiencia educativa.

Se hace un análisis de resultados de los estudiantes y sobre el uso de los instrumentos de evaluación, destacando la influencia de las estrategias de evaluación en los aprendizajes de los alumnos, en los procesos de autoevaluación y para realimentar al profesor sobre sus estrategias de enseñanza.

*Reporte: [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/206/archivos/EVA\\_ING\\_05\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/206/archivos/EVA_ING_05_2011.pdf)*

## COMENTARIOS FINALES

---

En este documento, como conclusión al trabajo de los profesores, se pone de manifiesto la importancia de llevar a cabo una investigación y reporte por los propios profesores de las prácticas de docencia y de evaluación que realizan en sus cursos, ya que de esa forma se cuenta con ejemplos de las facilidades, dificultades, adecuaciones e innovaciones que implican la incorporación de nuevos enfoques en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La evaluación de pensamiento complejo y competencias es un tema que aún requiere de nuevos acercamientos, conceptualizaciones e instrumentos. Su característica multidimensional requiere de enfoques alternativos para la determinación de su calidad. La introducción de aspectos de autenticidad, complejidad cognitiva, significancia, justicia, transparencia, consecuencias educativas, interpretación, reproducción de decisiones y comparabilidad en poblaciones amplias

aumenta el costo y eficiencia de la evaluación. (Baartman, Bastiaens, Kirschner, & Van der Vleuten, 2006). Estas características llevan a plantear la evaluación como un proceso con diversas oportunidades, contextos e instrumentos de evaluación, a través del cual los estudiantes pueden demostrar sus logros.

En los casos presentados, se observa cómo la misma situación o contexto para la enseñanza es articulada con la evaluación. De esta forma, si la enseñanza se basa en problemas de la vida real, la evaluación corresponderá y tendrá los mismos elementos, por ejemplo: la definición del problema o situación a resolver, las condiciones y contextos en los cuales es llevada a cabo y el establecimiento de criterios provenientes del campo profesional mezclados con los criterios académicos.

Los profesores han personalizado y adecuado las propuestas de evaluación de competencias y pensamiento complejo. En las áreas técnicas y de ingeniería, prevalece el enfoque de evaluación por proyectos o problemas. Lo que, aunado a su propia naturaleza, resulta con que la mayoría de las veces se trabaja con problemas reales del campo profesional. Sin embargo, aún así, con el enfoque de competencias requieren la incorporación de aspectos transversales como son la comunicación oral y escrita, el trabajo colaborativo y la valoración de las implicaciones del contexto social.

Otro aspecto muy importante, es que, en los trabajos, los docentes mostraron la obtención de buenos resultados cuando son involucrados los estudiantes en la evaluación y en la reflexión de su resultado para reconsiderar su aprendizaje. Al mismo tiempo, la evaluación sobre los aprendizajes logrados por los alumnos y su análisis realimenta al profesor sobre sus estrategias docentes.

Este reporte se ha elaborado gracias a las contribuciones de los participantes, a la apertura para reconsiderar la propia docencia, para experimentar con nuevos enfoques y compartirlos con la comunidad académica. Los espacios de comunicación y de reflexión van poniendo las bases para que el acompañamiento que los docentes damos a los estudiantes en su aventura de crecimiento y aprendizaje sea interesante, motivadora, gratificante y les permita una acción profesional y personal a la altura de los retos de los tiempos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Baartman, L., Bastiaens, T., Kirschner, P., & Van Der Vleuten, C. (2006). The wheel of competency assessment. Presenting quality criteria for Competency Assessment Programs. *Studies in Educational Evaluation*, 32 , 153-177.
- Biggs, J., & Collis, K. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals - Handbook I: Cognitive Domain*. New York: Mc Kay.
- Marzano, R. J. (2000). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Thousands Oaks, CA: Corwin Press.
- Mislevy, R. J., Haertel, G. D., & al, (Edit.). (2006). *Implications of Evidence-Centered Design for Educational Testing*. California: PADI Technical Report Series. SRI International and University of Maryland.
- Ordóñez Plata, G. (2011). *Escenarios de evaluación en asignaturas del área de ingenierías para el logro de aprendizajes significativos, bajo el enfoque de competencias*. Universidad Industrial de Santander, Colombia. Innova Cesal. Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias.
- Raichman, S., y Totter, E. (2010). *Modelo pedagógico de estrategias presenciales y virtuales para el desarrollo inicial del pensamiento complejo (MEVIPREC): Una implementación en la asignatura Geometría Analítica en carreras de Ingeniería*. Innova Cesal. Estrategias para el desarrollo de pensamiento complejo y competencias. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- Whitehead, J. (2010). As an Educator and Educational Researcher, How Do I Improve What I Am Doing and Contribute to Educational Theories That Carry Hope for the Future of Humanity? *i.e.:inquiry in education: Vol. 1: Iss. 2, Article 2*, <http://digital-commons.nl.edu/ie/vol1/iss2/2>

## CASOS DESARROLLADOS EN EL MARCO DEL PROYECTO INNOVA CESAL

---

Cordero Esquivel, C. M. (2011). *Desarrollo de destrezas en investigación: Una estrategia aplicada*. Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica. Innova Cesal. Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias. Recuperado de [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/201/archivos/EVA\\_ING\\_01\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/201/archivos/EVA_ING_01_2011.pdf)

Hernández Limón, C. (2011). *Experiencia de la evaluación de la materia Negocios electrónicos utilizando un enfoque de aprendizaje basado en problemas*. Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Innova Cesal. Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias. Recuperado de [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/202/archivos/EVA\\_ING\\_04\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/202/archivos/EVA_ING_04_2011.pdf)

Ordóñez Plata, G. (2011). *Escenarios de evaluación en asignaturas del área de ingenierías para el logro de aprendizajes significativos, bajo el enfoque de competencias*. Universidad Industrial de Santander, Colombia. Innova Cesal. Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias. Recuperado de [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/203/archivos/EVA\\_ING\\_06\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/203/archivos/EVA_ING_06_2011.pdf)

Raichman, S., y Totter, E. (2011). *Proceso de evaluación formativa en el modelo pedagógico de componentes presenciales y virtuales para el desarrollo inicial del pensamiento complejo (MEVIPREC)*. Universidad Nacional de Cuyo, Argentina. Innova Cesal. Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias. Recuperado de [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/204/archivos/EVA\\_ING\\_07\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/204/archivos/EVA_ING_07_2011.pdf)

Rocha Uribe, J. A. (2011). *Evaluación en licenciatura (Transferencia de Masa II y Temas Selectos II: Extracción supercrítica con CO<sub>2</sub>)*. Universidad Autónoma de Yucatán, México. Innova Cesal. Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias. Recuperado de [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/205/archivos/EVA\\_ING\\_03\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/205/archivos/EVA_ING_03_2011.pdf)

Rodríguez Orozco, N. (2011). *Tarea compleja integradora y evaluación del aprendizaje en la formación de los Ingenieros en Sistemas de Producción Agropecuaria*. Universidad Veracruzana, México. Innova Cesal. Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias. Recuperado de [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/206/archivos/EVA\\_ING\\_05\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/206/archivos/EVA_ING_05_2011.pdf)

Velasco, M. I. (2011). *Evaluación de las intervenciones en el aula referidas a gestión del aprendizaje*. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Innova Cesal. Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias. Recuperado de [http://www.innovacesal.org/innova\\_public/archivos/publica/area06\\_tema03/207/archivos/EVA\\_ING\\_02\\_2011.pdf](http://www.innovacesal.org/innova_public/archivos/publica/area06_tema03/207/archivos/EVA_ING_02_2011.pdf)

ESTRATEGIAS PARA LA EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES: PENSAMIENTO COMPLEJO Y COMPETENCIAS