

# **CONSISTENCIA DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE HABILIDADES PROFESIONALES EN CARRERAS DE INGENIERÍA”**

Javiera Bañados Lira - Asesora Docente Programa Púlsar, UDLA, jbanados@udla.cl

Pablo Pacheco Toro - Director Programa Púlsar, UDLA, ppachecot@udla.cl

Bárbara Rasse Cárcamo - Coordinadora Programa Púlsar, UDLA, brasse@udla.cl

## **RESUMEN**

Púlsar es un Programa de Habilidades para el Desempeño Profesional implementado por la Facultad de Ingeniería y Negocios de la Universidad de las Américas. Se ha diseñado un modelo de evaluación que integra diversos instrumentos (pauta de observación de sala, rúbricas para evaluar informes y encuestas a estudiantes y docentes), aplicados por distintos actores en variados productos académicos. La triangulación de los datos obtenidos permite concluir que el modelo es preliminarmente consistente y que las autoevaluaciones y hetero evaluaciones muestran un mayor grado de logro en la adquisición de las habilidades que las evaluaciones a hitos externos.

**PALABRAS CLAVES:** Habilidades Blandas, Perfil de Egreso, Resultados de Aprendizaje, Instrumentos de Medición.

## **INTRODUCCIÓN**

El mundo globalizado y altamente cambiante impone nuevos desafíos a la educación, ya que los futuros profesionales se encontrarán con problemas inciertos y deberán aportar a la sociedad desde carreras/profesiones/cargos que aún ni siquiera se conocen. Esto ha exigido a los países pensar cuáles son las habilidades que requerirán las personas para desenvolverse en el mundo laboral del Siglo XXI.

Organizaciones como la UNESCO y la OCDE han propuesto categorías y ámbitos de competencias diversos, pero coinciden en que trabajo en equipo, aprender a aprender, comunicación, pensamiento crítico, digitalización, creatividad e innovación son las habilidades más requeridas para desempeñarse exitosamente en el siglo XXI (UNESCO, 2015; OCDE, 2005).

Estas habilidades también se han transformado en un elemento relevante del perfil de egreso de las carreras de ingeniería a nivel nacional y mundial (John, 2009; Andrews & Higson, 2008; Bello, 2012). Más aún, en la actualidad hay páginas web que publican las habilidades requeridas para cada empleo, donde aquellas relacionadas con trabajo en equipo, capacidad para encontrar problemas, pensamiento crítico y autoaprendizaje son fundamentales (en:

<https://hiring.monster.com/hr/hr-best-practices/recruiting-hiring-advice/job-descriptions/samplejob-descriptions.aspx>).

Esto ha llevado a muchos académicos e instituciones a proponer definiciones e indicadores para la construcción de instrumentos que midan habilidades. La mayoría de estas iniciativas propone rúbricas con escalas más o menos extensas (Villa y Poblete, 2007; Pease, 2011; Ramírez y Olarte, 2013; Chica, 2011; Association of American Colleges and Universities, s/f) y algunos de ellos relevan la importancia de métodos triangulados de evaluación, que incluyen evaluación externa, autoevaluación, coevaluación y hetero evaluación, sobre todo en instrumentos que midan trabajo en equipo (Chica, 2011; Pease, 2011). Finalmente, hay iniciativas que proponen otras formas de medición, como observación de clases, entrevistas y observación en espacios laborales (Penagos, 2014; Gómez, Manrique-Losada, Gasca-Hurtado, 2015).

La dificultad de estas propuestas no radica en el contenido de sus indicadores (que -por lo demás- en su mayoría coinciden), sino en la viabilidad de observarlos efectivamente en los estudiantes y/o sus productos.

El objetivo de este paper es evaluar la consistencia de un modelo de evaluación de habilidades profesionales que se ha desarrollado en la Facultad de Ingeniería y Negocios (FINE) de la Universidad de las Américas (UDLA). Para ello, se analizan los resultados obtenidos a través distintos instrumentos de evaluación, tales como una pauta de observación de salas, una rúbrica que califica informes escritos por los estudiantes y encuestas de percepción realizadas a docentes y estudiantes.

## **PROCEDIMIENTO**

El Programa Púlsar de la FINE lleva más de cinco años fomentando las habilidades de expresión efectiva, trabajo en equipo, foco en el cliente y autoaprendizaje en los estudiantes (Bañados, Pacheco y Rasse, 2016; Bosch, Pacheco, Canales, Bañados, Muñoz, Salazar, 2014). El Programa tiene dos premisas fundamentales. La primera es que las habilidades se desarrollan en el seno de las propias asignaturas de cada carrera. La segunda es que las metodologías utilizadas en el aula son netamente participativas, de modo de “aprender haciendo”. Existen dos tipos de cursos. Los Ancla son cursos al inicio de la carrera, que ceden parte de su contenido para fomentar las cuatro habilidades. Los Sello son cursos distribuidos a lo largo de las mallas, que modifican su metodología para fomentar alguna habilidad foco elegida por cada director de escuela. Desde 2015 se ha realizado un intento por medir algunos resultados de aprendizaje (RA) asociados a las habilidades y ya en 2017 se diseñó un plan de evaluación que contempla la medición de gran parte de los RA a través de distintos instrumentos, como muestra la siguiente tabla:

**Tabla N°1: Resultados de aprendizaje asociados a las habilidades y sus instrumentos de medición**

			Observación Sala	Evaluación Informes	Encuesta Estudiantes	Encuesta Docentes
TRABAJO EN EQUIPO	RA1	Organizar y mantener equipos de trabajo.			X	X
	RA2	Diseñar e implementar planes de trabajo.			X	X
	RA3	Identificar fortalezas y aspectos a mejorar entre los miembros del equipo.	X		X	X
	RA4	Evaluar y retroalimentar fortalezas y aspectos a mejorar entre los miembros del equipo.	X		X	X
	RA5	Aportar a un clima de confianza y respeto.				
FOCO EN EL CLIENTE	RA6	Identificar distintos tipos de clientes.				
	RA7	Identificar las necesidades de un cliente.			X	X
	RA8	Crear soluciones coherentes a las necesidades del cliente.			X	X
	RA9	Identificar grado de satisfacción del cliente	X		X	X
EXPRESIÓN EFECTIVA	RA10	Utilizar correctamente la ortografía literal, acentual y puntual.		X		
	RA11	Utilizar convenciones de presentación y diseño.	X	X	X	X
	RA12	Ajustar mensajes considerando al receptor.		X		
AUTOAPRENDIZAJE	RA13	Utilizar fuentes de información confiables.		X	X	X
	RA14	Referenciar afirmaciones no propias.		X	X	X
	RA15	Desarrollar ideas en torno a un tema central.	X	X	X	X
	RA16	Relacionar contenidos con su propia experiencia.	X	X	X	X
	RA17	Integrar nueva información que permita actualizar conocimientos.		X		

La Pauta de Observación de Sala en un instrumento diseñado por el equipo Púlsar y lo aplica un profesional pedagogo especialmente capacitado, en tres visitas al semestre que duran una hora cronológica cada una. Tiene indicadores dedicados a evaluar aspectos metodológicos del desempeño docente e indicadores destinados a evaluar los RA asociados a las habilidades. Los indicadores se califican en una escala de 0 a 3, donde 0 es Ausente, 1 es No Logrado, 2 es Parcialmente Logrado y 3 es Logrado.

La Rúbrica de Calificación de Informes también es un instrumento diseñado por el equipo Púlsar. Este instrumento tiene 13 indicadores (6 de formato, 4 de redacción y 3 de referencias) que se califican en una escala de 7 puntos, que se presentan de la siguiente manera al examinador: Ausente (nota 1), No Logrado (nota 2,0 a 3,9), Parcialmente Logrado (nota 4,0 a 5,9) y Logrado (nota 6,0 a 7,0).

La Encuesta de Estudiantes es un instrumento diseñado por el equipo Púlsar, que mide, entre otros indicadores, la autopercepción que los estudiantes tienen sobre los RA. La pregunta que se les hace es si creen que tal aprendizaje fue trabajado en el curso, por lo que los resultados se miden en porcentaje de respuestas afirmativas.

Por último, la Encuesta de Docentes es un instrumento diseñado por el equipo Púlsar, que mide, entre otros indicadores, la percepción que los docentes tienen sobre el logro de los RA en su curso. Los docentes categorizan el logro en una escala de 4 puntos, donde 0 es No Trabajado, 1 es No Logrado, 2 es Parcialmente Logrado y 3 es Logrado.

Las escalas de calificación de informes y encuesta de estudiantes se homologaron a una escala de 4 puntos para hacer comparaciones. Para los informes, se mantuvo la categoría gruesa, donde ausente se calificó con 0 y así sucesivamente hasta 3. En el caso de las encuestas de los estudiantes, el porcentaje de respuestas afirmativa se dividió en 4 categorías: 0 a 19%=0; 20 a 49%=1; 50 a 69%=2 y 70% a 100%=3.

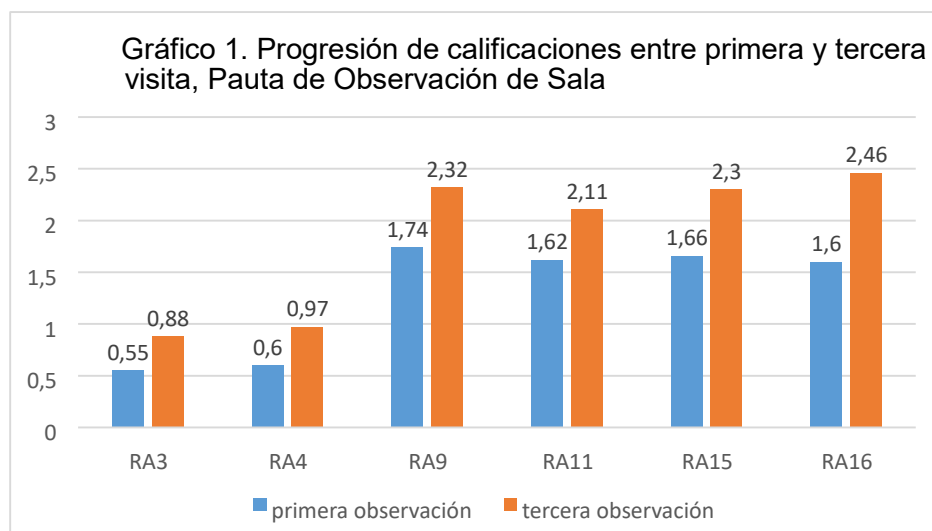
Todos los datos analizados fueron recolectados durante el segundo semestre de 2017, en distintas asignaturas y carreras de la FINE.

## **RESULTADOS**

### **3.1 PAUTA DE OBSERVACIÓN DE SALA**

Durante el segundo semestre de 2017 se observaron 45 secciones, correspondientes a 17 asignaturas.

El gráfico N°1 ilustra que todos los RA aumentan su calificación desde la primera a la tercera visita, lo que puede deberse a la intervención del observador, quien retroalimenta y asesora al docente luego de cada visita. Llama la atención que los RA que más progresan son los que tienen un mejor punto de partida (RA9 de Foco en el Cliente, RA11 de Expresión Efectiva y RA15 y RA16 de Autoaprendizaje). Trabajo en Equipo aparece como la habilidad que más cuesta fomentar en la sala.



Se cruzaron estos resultados con distintas variables, como son la asistencia el día de la observación, la habilidad foco del curso, la carrera y el lugar dentro de la malla donde se dicta el curso, y ninguna de ellas arrojó alguna tendencia. La única variable que indica alguna diferencia es el tipo de curso; cuando el curso es Ancla (es decir, cursos mayormente intervenidos y monitoreados por el programa Púlsar), los resultados de aprendizaje obtienen mejores calificaciones.

### 3.2 RESULTADOS EVALUACIÓN DE INFORMES

Se evaluaron 48 informes realizados por los estudiantes durante el segundo semestre de 2017, pero sólo se analizan 19, que corresponden a estudiantes cuyas secciones fueron observadas.

La tabla N°2 muestra los resultados en la escala homologada de 0 a 3.

**Tabla N°2: Promedios obtenidos en RA, Evaluación de informes.**

Resultado de Aprendizaje	N <sup>1</sup>	Mínimo	Máximo	Media	DE
RA10 (ortografía)	19	2,00	3,00	2,1579	,37463
RA11 (convenciones de presentación)	17	1,00	3,00	2,2941	,58787
RA12 (ajuste de mensajes)	19	2,00	3,00	2,1579	,37463
RA13 (fuentes confiables de información)	15	,00	3,00	1,1333	1,06010
RA14 (referenciar)	16	,00	3,00	1,0625	1,06262
RA15 (desarrollar de ideas)	19	2,00	3,00	2,3158	,47757
RA16 (relacionar contenidos)	19	1,00	3,00	1,8947	,45883
RA17 (integrar nueva información)	19	1,00	3,00	1,8947	,45883

<sup>1</sup> El N en ocasiones es distinto a 19 porque se decidió no evaluar ciertos indicadores cuando el informe tenía contenido plagiado.

Los RA más débiles detectados en la evaluación de informes son los asociados a utilizar fuentes confiables de información y referenciar afirmaciones no propias. Los más fuertes son utilizar convenciones de presentación en productos orales y/o escritos y desarrollar ideas en torno a un tema central.

Se cruzaron los resultados de la calificación de informes con otras variables, como régimen, habilidad foco, lugar del curso en la malla y tipo de curso, pero ninguna variable arroja alguna tendencia.

Hay tres indicadores que se miden tanto en la pauta de observación de sala como en la evaluación de informes: RA11 (utilizar convenciones de presentación en productos orales y escritos), RA15 (desarrollar ideas en torno a un tema central) y RA16 (Relacionar contenidos con la propia experiencia). La correlación entre ambas mediciones es positiva y oscila entre 0,227, 0,434 y 0,153 respectivamente.

### 3.3 AUTOPERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y PERCEPCIÓN DE LOS DOCENTES

Se encuestó a 1360 estudiantes y se les preguntó si creían haber trabajado ciertos resultados de aprendizaje. Aquí se analizan los datos de aquellos estudiantes cuyas secciones fueron observadas, que corresponden a 44 cursos.

La tabla N°3 muestra los resultados obtenidos en la escala homologada. Los datos permiten concluir que la mayoría de los estudiantes percibe que los RA fueron trabajados en sus clases.

**Tabla N°3: Promedios obtenidos en RA, Encuesta Estudiantes**

Resultado de aprendizaje	N	Mínimo	Máximo	Media	DE
RA1 (organizar y mantener grupos)	43	,00	3,00	2,0233	1,18499
RA2 (diseñar e implementar planes)	44	,00	3,00	2,0455	1,05554
RA3 (identificar fortalezas y mejoras)	44	,00	3,00	2,0000	1,01156
RA4 (evaluar fortalezas y mejoras)	43	,00	3,00	2,1628	,92402
RA7 (identificar necesidades clientes)	44	1,00	3,00	2,3864	,72227
RA8 (crear soluciones al cliente)	44	1,00	3,00	2,4773	,66433
RA9 (identificar satisfacción cliente)	44	,00	3,00	2,2955	,79474
RA11 (convenciones de presentación)	44	,00	3,00	2,3409	,80531
RA13 (fuentes confiables de información)	43	,00	3,00	2,4419	,73363
RA14 (referenciar)	44	,00	3,00	2,1136	,92046
RA15 (desarrollar ideas)	44	1,00	3,00	2,2955	,85125
RA16 (relacionar contenidos)	44	1,00	3,00	2,2273	,91152

Se encuestó también a todos los docentes que tuvieron cursos Púlsar, siendo analizados aquí sólo los que fueron también observados en sala, que corresponde a 36 docentes. Se les preguntó el grado en que ellos creían que sus estudiantes habían adquiridos los RA, resultando que en su mayoría los docentes creen que sus estudiantes adquirieron los RA en un logro de parcial a total. La tabla N°4 muestra los resultados, en una escala de 0 a 3.

**Tabla N°4: Promedios obtenidos en RA, Encuesta Docentes**

Resultados de aprendizaje	N	Mínimo	Máximo	Media	DE
RA1 (organizar y mantener grupos)	36	,00	3,00	2,4444	,96937
RA2 (diseñar e implementar planes)	36	,00	3,00	2,3889	,96445
RA3 (identificar fortalezas y mejoras)	36	,00	3,00	2,4167	,99642
RA4 (evaluar fortalezas y mejoras)	36	,00	3,00	2,3056	1,09073
RA7 (identificar necesidades clientes)	36	,00	3,00	2,2222	1,17379
RA8 (crear soluciones al cliente)	36	,00	3,00	2,3056	1,06421
RA9 (identificar satisfacción cliente)	36	,00	3,00	2,0278	1,20679
RA11 (convenciones de presentación)	36	,00	3,00	2,6111	,68776
RA13 (fuentes confiables de información)	36	,00	3,00	2,5000	,69693
RA14 (referenciar)	36	,00	3,00	2,1389	,93052
RA15 (desarrollar ideas)	36	,00	3,00	2,4722	,87786
RA16 (relacionar contenidos)	36	2,00	3,00	2,8333	,37796

Se cruzaron los resultados obtenidos en la encuesta a los estudiantes y docentes con otras variables, como régimen, habilidad foco, lugar del curso en la malla y tipo de curso, pero ninguna variable arroja alguna tendencia.

Las correlaciones entre ambas encuestas son altas y en su gran mayoría positivas. Hay sólo un indicador en que la correlación es negativa (RA11 Utilizar convenciones de presentación y diseño, donde los docentes perciben que los estudiantes lograron más que lo que ellos creen haber trabajado). Esto se muestra en las siguientes tablas:

**Tabla N°5: Correlación entre resultados obtenidos en Encuesta Estudiantes y Encuesta Docente. Habilidad Trabajo en Equipo.**

ENCUESTA ESTUDIANTES	ENCUESTA DOCENTES				
		RA1	RA2	RA3	RA4
RA1 (organizar y mantener grupos)	Corr. Pearson	,359*			
RA2 (diseñar e implementar planes)	Corr. Pearson		,297		
RA3 (identificar fortalezas y mejoras)	Corr. Pearson			,285	
RA4 (evaluar fortalezas y mejoras)	Corr. Pearson				,434**

**Tabla N°6: Correlación entre resultados obtenidos en Encuesta Estudiantes y Encuesta Docente.**

**Habilidad Foco en el Cliente.**

ENCUESTA ESTUDIANTES	ENCUESTA DOCENTES			
		RA7	RA8	RA9
RA7 (identificar necesidades clientes)	Corr. Pearson	,432*		
RA8 (crear soluciones al cliente)	Corr. Pearson		,327	
RA9 (identificar satisfacción cliente)	Corr. Pearson			,327

**Tabla N°7: Correlación entre resultados obtenidos en Encuesta Estudiantes y Encuesta Docente. Expresión Efectiva.**

ENCUESTA ESTUDIANTES	ENCUESTA DOCENTES	
		RA11
RA11 (convenciones de presentación)	Corr. Pearson	-,015

**Tabla N°8: Correlación entre resultados obtenidos en Encuesta Estudiantes y Encuesta Docente. Autoaprendizaje.**

ENCUESTA ESTUDIANTES	ENCUESTA DOCENTES				
		RA13	RA14	RA15	RA16
RA13 (fuentes confiables de información)	Corr. Pearson	,278			
RA14 (referenciar)	Corr. Pearson		,030		
RA15 (desarrollar ideas)	Corr. Pearson			,287	
RA16 (relacionar contenidos)	Corr. Pearson				,442*

**3.4 RELACIÓN ENTRE LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

Teniendo en cuenta que los instrumentos no miden exactamente los mismos resultados de aprendizaje, que sus indicadores son distintos y que el producto evaluado también es diverso, los resultados descriptivos de la Tabla N°9 indican que la percepción de los docentes y estudiantes sobre el logro de los resultados de aprendizaje es mayor que la de los observadores externos (ya sea en la observación de sala como en la corrección de informes).

**Tabla N°9: Promedio y D.E de los distintos instrumentos utilizados.**

	N	Mínimo	Máximo	Media	DE
OBSERVACION SALA RONDA3	45	,33	3,00	1,8439	,51933
ENCUESTA ESTUDIANTES	42	1,25	3,00	2,2659	,61657
ENCUESTA DOCENTES	36	,33	3,00	2,3889	,63932
EVALUACIÓN INFORMES	13	1,25	2,63	1,8750	,34611

Respecto a la correlación entre los distintos instrumentos, ésta es positiva en todos los casos y significativa entre encuesta docentes y estudiantes y entre encuesta docente y observación de sala, como muestra la siguiente tabla.

**Tabla N°10: Correlaciones entre los distintos instrumentos utilizados.**

	OBSERVACION RONDA3	ENCUESTA ESTUDIANTES	ENCUESTA DOCENTES	EVALUACIÓN INFORMES
OBSERVACION SALA RONDA3 Corr de Pearson Sig. (bilateral) N	1   45	,005  ,977 38	,471**  ,006 33	,438  ,134 13
ENCUESTA ESTUDIANTES Corr de Pearson Sig. (bilateral) N	,005  ,977 38	1   42	,527**  ,003 29	,278  ,408 11
ENCUESTA DOCENTES Corr Sig. (bilateral) N	,471**  ,006 33	,527**  ,003 29	1   36	,062  ,865 10
EVALUACIÓN INFORMES Corr de Pearson Sig. (bilateral) N	,438  ,134 13	,278  ,408 11	,062  ,865 10	1   13

## CONCLUSIONES

Tal como plantea la bibliografía y como hemos aprendido en el transcurso del programa Púlsar, evaluar la adquisición de habilidades en los estudiantes es un desafío complejo y que requiere de una batería de instrumentos variados. La razón de esto radica no sólo en la gran cantidad de indicadores que se debe evaluar, ni en la diversidad de productos que eventualmente se podrían calificar, sino –sobre todo- en el grado de consistencia entre los distintos resultados.

En este sentido, considerando la diversidad de instrumentos y productos evaluados por el programa Púlsar, es valorable que la gran mayoría de los resultados correlacionen positivamente. Es decir, la triangulación de datos nos sirve para una primera conclusión; desde diversos lugares, estamos observando más o menos lo mismo.

Otra conclusión que se puede extraer de los resultados, es que mientras más cerca está el evaluador del fenómeno observado (en este caso, los docentes y estudiantes), más logro se percibe. Esto es interesante, porque reafirma que hay aspectos del proceso educativo que son muy difíciles de evaluar en hitos externos, ya que ocurren en el espacio cotidiano de la sala de clases. En este sentido, cobra relevancia diseñar más y mejores instrumentos de auto, co y hetero evaluación.

Falta avanzar en un diseño evaluativo que permita obtener datos a nivel de estudiante y no sólo de grupo curso, lo cual implica un desafío enorme dada la masividad de nuestra Facultad.

## REFERENCIAS

Andrews, J. & Higson, H. (2008). Graduate Employability, 'Soft Skills' Versus 'Hard' Business Knowledge: A European Study. *Higher Education in Europe*, 33(4), 411-422.

Association of American Colleges and Universities (s/f). Value Rubrics. Recuperado el 19 de julio de 2018 en <https://www.aacu.org/value-rubrics>

Bañados, J., Pacheco, P. y Rasse, B. (2016). Operacionalizando el Programa Aptus de Udl. Trabajo presentado en el XXIX Congreso Chileno de Educación en Ingeniería – Pucón.

Bello, J. (2012). Los nuevos paradigmas para la formación de los ingenieros. Exposición a los miembros de la Academia Nacional de Ingeniería y el Hábitat. Recuperado el 18 de julio de 2018 en <http://openjournal.unimet.edu.ve/index.php/Cuadernos-Unimetanos/article/view/107>

Bosch, M., Pacheco, P., Canales, R., Bañados, J., Muñoz, F. y Salazar, N. (2014). Programa Aptus de Udl. Fomentando habilidades blandas para el desempeño laboral. Trabajo presentado en el XXVII Congreso Chileno de Educación en Ingeniería – Concepción.

Chica, E. (2011). Una propuesta de evaluación para el trabajo en grupo mediante rúbrica. *Escuela Abierta*, 14, 67-81.

Gómez, M., Manríque-Losada, B. y Gasca-Hurtado, G. (2015). Propuesta de evaluación de habilidades blandas en ingeniería de software por medio de proyectos universidad-empresa. *Revista Educación en Ingeniería* (10), 19, 131-140.

John, J. (2009). Study on the Nature of Impact of Soft Skills Training Programme on the Soft Skills Development of Management Students. *Pacific Business Review*, 19-27.

OCDE (2005). Definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo. Proyecto DeSeCo.

Pease, M.A. (2011). Evaluación en el trabajo en equipo: aspectos a tomar en cuenta. En Blanco y Negro (2), 1, 1-4.

Penagos, H. (2014). Aprendizaje autónomo y estilo cognitivo: diseño didáctico, metodología y evaluación. Revista Educación en Ingeniería (9), 17, 53-65.

Ramírez, J. y Olarte, F. (2013). Experiencia en la evaluación de competencias de estudiantes de primer año de ingeniería electrónica por medio de rúbricas. Revista Educación en Ingeniería (8), 16, 12-24.

UNESCO (2015). El futuro del aprendizaje. ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el Siglo XXI? Documentos de Trabajo: Investigación y prospectiva en educación.

Villa, A. y Poblete, M. (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas. Universidad Deusto, Bilbao, España. Ediciones Mensajero.