



## IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

---

### **Validación de una rúbrica para la evaluación de la narración reflexiva:**

la fase de valoración por expertos

#### **Fernández Peña, Rosario**

Universidad de Cantabria  
Departamento de Enfermería  
Avda. Valdecilla, s/n. 39008 Santander  
[roser.fernandez@unican.es](mailto:roser.fernandez@unican.es)

#### **Serra Saurina, Laura**

Universitat Pompeu Fabra  
Centre d'Investigació en Salut Laboral (CiSAL). Edifici PRBB (Campus del Mar). Dr.  
Aiguader 88. 08003 Barcelona  
[laura.serra-saurina@upf.edu](mailto:laura.serra-saurina@upf.edu)

#### **Fullana Noell, Judit**

Universitat de Girona  
Institut de Recerca Educativa.  
Plaça Sant Domènec, 9, 17071 Girona  
[judit.fullana@udg.edu](mailto:judit.fullana@udg.edu)

#### **Alsina Pastells, Àngel**

Universitat de Girona  
Institut de Recerca Educativa.  
Plaça Sant Domènec, 9, 17071 Girona  
[angel.alsina@udg.edu](mailto:angel.alsina@udg.edu)

#### **Colomer Feliu, Jordi**

Universitat de Girona  
Departament de Física  
Campus Montilivi, 17071 Girona  
[jordi.colomer@udg.edu](mailto:jordi.colomer@udg.edu)



## IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

---

### **Ayllon, Sara**

Universitat de Girona

Departament d'Economia

C/ Universitat de Girona, 10. 17001 Girona.

[sara.ayllon@udg.edu](mailto:sara.ayllon@udg.edu)

### **Pérez Burriell, Marc**

Universitat de Girona

Departament de Psicologia. Facultat de Educació i Psicologia.

Plaça Sant Domènec, 9 17001 Girona

[marc.perez@udg.edu](mailto:marc.perez@udg.edu)

### **Pallisera Díaz, Maria**

Universitat de Girona

Institut de Recerca Educativa

Plaça Sant Domènec, 9. 17001 Girona

[maria.pallisera@udg.edu](mailto:maria.pallisera@udg.edu)

- 1. RESUMEN:** Este trabajo presenta el proceso de validación de una rúbrica de evaluación del aprendizaje basado en la metodología reflexiva en el contexto universitario de los estudios de Grado. Estructurado en dos fases, se presentan el procedimiento y resultados de la primera fase de validación externa realizada por académicos expertos en metodología reflexiva y la propuesta de la siguiente fase. Los resultados muestran una valoración general positiva, destacando la validez de los elementos propuestos.
- 2. ABSTRACT:** This paper presents the process in the validation of an assessment rubric based on the reflective learning methodology of graduate students at university context. We present the results of the first phase which has been validated by external academic experts in reflective methodology. We also present the proposal for the next phase. The results show a positive overall assessment emphasizing the validity of the elements proposed.
- 3. PALABRAS CLAVE:** validación, rúbrica, aprendizaje reflexivo, narración reflexiva, evaluación, educación superior



# IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

---

**KEYWORDS:** validation, rubric, reflective learning, reflective narrative, assessment, higher education

## 4. DESARROLLO:

### INTRODUCCIÓN

Desde la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la metodología basada en aprendizaje reflexivo, ha cobrado un interés creciente desde el punto de vista teórico y empírico. Uno de los aspectos metodológicos más controvertidos y que han suscitado mayor interés, es el de la evaluación de las narraciones reflexivas escritas como resultado del proceso reflexivo (Ryan, 2014). En este sentido, muchos autores plantean la necesidad de unos estándares de evaluación específicos que no se ajustan a otras formas de evaluación más objetivas (Boud, 2001; Brockbank & McGill, 2008; Fullana, Pallisera, Colomer, Fernández, & Pérez, 2014; Pavlovich, Collins, & Jones, 2009). Diversos estudios se han centrado en la propuesta de rúbricas de evaluación, basándose en diferentes modelos teóricos y teniendo en cuenta las diferentes dimensiones y propósitos del proceso reflexivo (Black & Plowright, 2010; Harrison & Lee, 2011; Ward & McCotter, 2004; Watts & Lawson, 2009). El propósito de este trabajo es presentar el proceso de validación de una rúbrica para evaluar narraciones elaboradas siguiendo la metodología en aprendizaje reflexivo. Con ello se pretende conseguir dos objetivos: por un lado, servir de guía al profesorado universitario de las diferentes áreas de conocimiento para orientar a los estudiantes sobre los aspectos de mejora, y evaluar su competencia reflexiva, y por otro servir de pauta a los estudiantes para que puedan autorregular su aprendizaje.

### DESARROLLO

La elaboración y desarrollo de la rúbrica de evaluación que presentamos, se ha llevado a cabo por los miembros de la Red de Innovación docente en Aprendizaje Reflexivo de la Universitat de Girona integrada por profesores universitarios de diferentes ámbitos de conocimiento.

En la elaboración de la rúbrica, se han tenido en cuenta otras propuestas de evaluación de aprendizaje reflexivo. A partir de la elaboración de una primera versión de la rúbrica, el proceso de validación incluye dos fases cuyos procesos, resultados y modificaciones, dan lugar respectivamente a una segunda y tercera versión de la rúbrica inicial. Se presenta en el gráfico 1 el proceso de validación de la rúbrica estructurado en dos fases consecutivas.

Se presenta en este trabajo, la primera fase de validación dirigida a la validación de externa por parte de académicos expertos en metodología reflexiva, cuyos resultados, sugerencias y



## IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

---

propuestas de mejora han dado lugar a una segunda versión de la rúbrica. La segunda fase de validación, que está actualmente en proceso, está orientada a evaluar la validez del instrumento mediante la aplicación práctica de esta segunda versión de la rúbrica a narrativas reflexivas elaboradas por estudiantes. Los resultados de esta segunda fase, darán lugar a la elaboración de la tercera y última versión de la rúbrica.

### **Elaboración de la primera versión de la rúbrica**

En base a la revisión de literatura existente sobre rúbricas de evaluación (Black & Plowright, 2010; Harrison & Lee, 2011; Ward & McCotter, 2004; Watts & Lawson, 2009), el trabajo de revisión de Leijen et al. (Leijen, Valtna, Leijen, & Pedaste, 2012) y los planteamientos teóricos de Melief et al. (Melief, Tigchelaar, Korthagen, & van Rijswijk 2010), el contenido de la primera rúbrica se vertebra en torno a 4 ejes o *elementos* principales:

- a) *La experiencia, situación o actividad académica o profesionalizadora*, dirigida a la valoración de la selección y definición sobre la que el estudiante realiza su reflexión así como la inclusión de valoraciones y razonamiento de las mismas.
- b) *Ideas o creencias previas*, basadas en la toma de conciencia del conjunto de experiencias, creencias y conocimientos previos que posee el estudiante considerados como punto de partida que fomenta procesos de reflexión que desembocan en la construcción significativa de un conocimiento propio.
- c) *Indagación y focalización*, fundamentados en la toma de decisiones que realiza el estudiante a partir de la toma de conciencia del propio punto de partida y del análisis detallado de sus posibles actuaciones a través de la formulación de una o varias preguntas de indagación que permiten avanzar en la construcción significativa de un conocimiento propio
- d) *Contraste y transformación* basados en la conversión de las preguntas iniciales planteadas a objetivos de mejora para reconstruir creencias sobre sí mismo, creencias suscitadas por el contexto y creencias sobre la disciplina y/o la profesión asociada.

Para cada uno de estos 4 elementos (ver tabla 1), se identificaron entre 2 y 3 *indicadores* cuyo objetivo es abordar aspectos específicos del contenido de cada uno de ellos.

Por otro lado, se han tenido en cuenta como directrices en la evaluación, los diferentes niveles teóricos existentes en el proceso reflexivo y que van desde los más descriptivos hasta los que requieren un nivel más avanzado de reflexión y de pensamiento crítico (Bell, Kelton, McDonagh, Mladenovic, & Morrison, 2011; Plack, Driscoll, Blissett, McKenna, & Plack, 2005; Thorpe, 2004). De este modo, se han establecido 4 *niveles* de la rúbrica para cada uno de estos indicadores: desde el nivel 1 que supone la ausencia o poca presencia de aquel indicador en la



## IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

---

narración del estudiante, hasta el nivel 4 que indica el nivel más alto de ejecución. Se presenta en la tabla 2 un ejemplo de los niveles propuestos para los indicadores presentes en el elemento 1.

Una vez elaborada la primera versión de la rúbrica, se ha iniciado la fase de validación por juicio de expertos. La constitución de un panel de expertos pedagógicos con el objetivo de evaluar la validez de contenido de una rúbrica de evaluación, constituye uno de los procedimientos que permite sintetizar y operativizar la adecuación de los indicadores para determinar una determinada dimensión de la calidad y un método común para generar consenso sobre determinados aspectos (Chacón et al., 2001; Timmerman et al., 2011). En el apartado siguiente se presenta el procedimiento seguido durante esta fase.

### La fase de validación por expertos

Se estableció contacto personal vía e-mail con 7 expertos universitarios en metodología reflexiva de ámbito nacional y latinoamericano invitándoles a participar en esta fase de validación. Una vez aceptada su participación, se les envió una carta introductoria con los objetivos y procedimiento a seguir en la evaluación así como la primera versión de la rúbrica.

De forma general, los expertos evaluaron la idoneidad de los criterios y descriptores mediante respuestas cerradas (sí/no) y un espacio abierto para observaciones y/o sugerencias de mejora.

En concreto, esta fase ha incluido la evaluación de los siguientes aspectos:

1. Adecuación de los *elementos* propuestos como elementos esenciales en la evaluación de la narración reflexiva.
2. Valoración de *indicadores* y *niveles* de evaluación para cada uno de los elementos propuestos respecto a (ver tabla 3):
  2. a. El grado de *correspondencia* entre los indicadores propuestos para valorar diferentes aspectos de los elementos propuestos así como la claridad en la descripción de los niveles planteados en relación con el grado de ejecución.
  2. b. La *formulación*, haciendo referencia al lenguaje utilizado en la descripción de los elementos, indicadores y niveles de la rúbrica.
  2. c. Valoración de la *pertinencia* de los indicadores y niveles planteados para valorar la competencia reflexiva.

En cuanto a las valoraciones obtenidas en esta fase, la tabla 4 recoge el número de valoraciones positivas y negativas para cada uno de los ítems de evaluación planteados. Los resultados muestran en primer lugar, el consenso unánime en la validez de los elementos



## IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

---

propuestos como elementos esenciales en la evaluación de las narraciones reflexivas y en segundo lugar, destaca una valoración general positiva del resto de aspectos valorados.

Una vez unificadas todas las respuestas de los revisores, el grupo de trabajo se ha reunido en dos sesiones con el objetivo de analizar de forma conjunta los resultados obtenidos así como las observaciones y sugerencias de mejora planteadas, su lógica y fundamentación teórica. Las valoraciones cualitativas han mostrado que el aspecto evaluado que ha recibido más crítica ha sido la formulación y claridad del lenguaje empleado en los descriptores de indicadores y niveles. Destacan principalmente las propuestas de modificación en adjetivos utilizados en la descripción de algunos niveles con el objetivo de clarificar las diferencias y progresión entre éstos, en verbos utilizados para describir los diferentes niveles de ejecución y que podrían dar lugar a interpretaciones subjetivas debido a su semejanza semántica y por último, en sustantivos que podrían tener diferentes interpretaciones en función del contexto de aplicación así como la reformulación de algún indicador incluyendo descriptores propios de la teoría sobre aprendizaje reflexivo.

Estas consideraciones, han dado lugar a algunos cambios en la descripción de 1 elemento, 3 indicadores y 5 niveles cuyos ejemplos de modificación se muestran a continuación:

### 1. Cambio en la descripción de elementos (elemento 1)

*Primera versión de la rúbrica:*

Experiencia, situación o actividad académica y/o profesionalizadora.

*Segunda versión de la rúbrica:*

Situación, actividad o experiencia que activa la reflexión.

*Justificación:*

En consonancia con las ideas del aprendizaje experiencial de David A. Kolb (Kolb, 1984), subrayar la idea que este elemento está evaluando la capacidad de focalizar la atención de la reflexión en una experiencia concreta. Eliminar la adjetivación “académica y/o profesionalizadora” en consonancia con la concepción inicial de la rúbrica dirigida a estudiantes en periodo de formación. Cambio en el orden de los elementos “Experiencia, situación o actividad” por “Situación, actividad o experiencia” con el propósito de subrayar la idea que la reflexión tiene que estar imbricada en una situación concreta (la expresión inglesa “grounded in experience” alude a esta idea de “fundamentada en la experiencia” o “anclada en la experiencia”). El término “experiencia” puede resultar más ambiguo y por ello se opta por colocarlo en último lugar.



## IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

---

### 2. Cambio en la descripción de indicadores (Indicador 1.1.)

*Primera versión de la rúbrica:*

Describe una situación relevante de forma suficiente y contextualizada.

*Segunda versión de la rúbrica:*

Identifica y describe el foco de reflexión de manera contextualizada.

*Justificación:*

Se añade a la descripción, la identificación previa del foco de reflexión, considerándose que ambas son interdependientes y es necesario evaluar si la descripción tiene en cuenta los elementos importantes o relevantes es decir, si esta descripción es contextualizada o hace referencia al marco teórico-práctico específico de la disciplina o profesión. Se elimina el adjetivo “relevante” por presentar diferencias en su interpretación y estar en relación directa con el grado de experto en los diferentes dominios, disciplinas o competencias profesionales y tener en cuenta los diferentes pasos en el tránsito de principiante a experto.

### 3. Cambio en la descripción de niveles (niveles 2,3 y 4 del indicador 2.1)

*Primera versión de la rúbrica:*

Explicita creencias sobre sí mismo sin explicarlas, analizarlas o argumentarlas (nivel 2); explicita creencias sobre sí mismo. Las explica pero no las analiza ni las argumenta (nivel 3); explicita creencias sobre sí mismo. Las explica, las analiza y las argumenta (nivel 4).

*Segunda versión de la rúbrica:*

Explicita creencias o ideas previas sobre sí mismo sin explicarlas (nivel 2); explicita creencias sobre sí mismo y las analiza (nivel 3); explicita creencias o ideas previas sobre sí mismo, las analiza y las valora (nivel 4)

*Justificación:*

Eliminación de los verbos “explicar” y “argumentar” por su significado similar al verbo “explicitar” ya presente en la descripción de los niveles. Se incluye el verbo “analizar” en el nivel 3 y el verbo “valorar” en el nivel 4 ya que añade un nuevo matiz que puede ayudar a discriminar un nivel más alto de reflexión.

En consonancia con otros trabajos, los cambios introducidos como resultado de la validación de la rúbrica por expertos, han mostrado que la claridad y el lenguaje apropiado, ocupan un lugar central en la fase de validación de contenido. Como sugieren algunos autores (Reddy and Andrade, 2010), estos cambios responden a la falta de estandarización de los calificativos verbales y adjetivos utilizados y las rúbricas y por tanto la asociación a la diversificación en las interpretaciones.



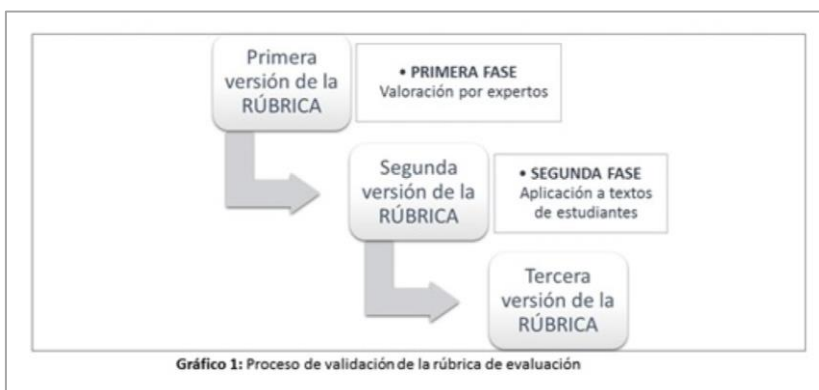
# IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

## CONCLUSIÓN

La valoración general de la primera fase de validación de la rúbrica ha sido positiva. Destaca la validez unánime por parte de todos los revisores de los cuatro elementos de la rúbrica. Asimismo, se han introducido algunas modificaciones en la primera rúbrica relacionadas principalmente con aspectos lingüísticos y de redacción orientados a clarificar su contenido y eliminar posibles interpretaciones subjetivas en su manejo.

Con la segunda versión de la rúbrica, se inicia la segunda fase de validación destinada a probar el instrumento a través de su aplicación práctica a textos de estudiantes y cuya concordancia en los resultados, dará lugar a la tercera y definitiva rúbrica.

### 4.1. FIGURA O IMAGEN 1



### 4.2. FIGURA O IMAGEN 2

ELEMENTOS DE LA NARRACIÓN REFLEXIVA	
<b>1. La experiencia, situación o actividad académica o profesionalizadora</b>	
1.1. Describe una situación relevante, de forma suficiente y contextualizada.	
1.2. Explicita valoraciones sobre la situación y las razones	
<b>2. Ideas y creencias previas</b>	
2.1. Explicita, analiza y argumenta creencia o ideas sobre sí mismo/a.	
2.2. Explicita, analiza y argumenta creencias o ideas sobre el contexto.	
2.3. Explicita, analiza y argumenta creencias o ideas sobre la disciplina/profesión.	
<b>3. Indagación y focalización</b>	
3.1. Explicita y focaliza preguntas e hipótesis sobre sí mismo/a.	
3.2. Explicita y focaliza preguntas e hipótesis sobre el contexto.	
3.3. Explicita y focaliza preguntas e hipótesis sobre la profesión o disciplina	
<b>4. Transformación</b>	
4.1. Explicita, argumenta y transfiere nuevos objetivos de aprendizaje.	
4.2. Lleva a la práctica nuevos planes de actuación y los argumenta.	

Tabla 1: Elementos e indicadores de la primera versión de la rúbrica





# IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

## 4.3. FIGURA O IMAGEN 3

ELEMENTO 1 DE LA NARRACIÓN REFLEXIVA:				
Experiencia, situación o actividad académica y/o profesionalizadora: Selección y análisis de una situación sobre la que se realizó el proceso reflexivo				
INDICADORES	NIVELES			
	1	2	3	4
1.1. Describe una situación relevante, de forma suficiente y contextualizada.	Selecciona una situación que no es relevante. La descripción no presenta suficientes elementos que posibiliten una posterior reflexión.	La situación seleccionada es relevante pero no está descrita de forma suficiente y/o adecuada ni está contextualizada	La situación seleccionada es relevante, se describe adecuadamente pero no está contextualizada.	La situación seleccionada es relevante, se describe adecuadamente y está contextualizada.
1.2. Explicita valoraciones sobre la situación y las razones	No explicita valoraciones	Explicita valoraciones pero sin razonarlas	Explicita valoraciones sobre la situación y las razones teniendo en cuenta algunos elementos relevantes, destacables o importantes de la situación.	Explicita la valoración teniendo en cuenta y exponiendo todos los elementos relevantes, destacables o importantes de la situación.

Tabla 2: Niveles de evaluación de los indicadores en el elemento 1

## 4.4. FIGURA O IMAGEN 4

	Correspondencia	Formulación	Pertinencia	Observaciones / Sugerencias
Valore los indicadores en relación a	Los indicadores son adecuados para valorar el elemento	Claridad del lenguaje utilizado	Los indicadores son relevantes para valorar el elemento	
Valore los niveles de la rúbrica en relación a:	Los niveles son adecuados para valorar cada indicador	Claridad del lenguaje utilizado	(Los niveles son relevantes para valorar cada indicador)	

Tabla 3: Elementos de evaluación en indicadores y niveles



## IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

### 4.5. FIGURA O IMAGEN 5

	VALIDEZ *	CORRESPONDENCIA*	FORMULACIÓN*	PERTINENCIA*
<b>ELEMENTO 1</b>	SI (7)			
Indicadores		SI (6) / NO (1)	SI (5)/ NO (2)	SI (7)
Niveles		SI (6) / NO (1)	SI (4)/NO (3)	SI (6)/NO (1)
<b>ELEMENTO 2</b>	SI (7)			
Indicadores		SI (5) / NO (2)	SI (5) / NO (2)	SI (7)
Niveles		SI (7)	SI (4) / NO (3)	SI (6) /NO (1)
<b>ELEMENTO 3</b>	SI (7)			
Indicadores		SI (6) / NO (1)	SI (5)/ NO (2)	SI (6) /NO (1)
Niveles		SI (5)/ NO (2)	SI (5)/ NO (2)	SI (6) /NO (1)
<b>ELEMENTO 4</b>	SI (7)			
Indicadores		SI (6) / NO (1)	SI (5) /NO (2)	SI (5)/NO (2)
Niveles		SI (6) / NO (1)	SI (6) /NO (1)	SI (7)

Tabla 4: Resultados de la adecuación de indicadores y niveles (SI/NO) según la valoración de expertos (\* n° de revisores en cada respuesta)

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, A., Kelton, J., McDonagh, N., Mladenovic, R., & Morrison, K. (2011). A critical evaluation of the usefulness of a coding scheme to categorise levels of reflective thinking. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 36(7), 797 -815. doi:10.1080/02602938.2010.488795

Black, P. E., & Plowright, D. (2010). A multi-dimensional model of reflective learning for professional development. *Reflective Practice*, 11(2), 245 -258. doi:10.1080/14623941003665810

Boud, D. (2001). Using journal writing to enhance reflective practice. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2001(90), 9 -17. doi:10.1002/ace.16

Brockbank, A., & McGill, I. (2008). La práctica y el aprendizaje académicos. In *Aprendizaje reflexivo en la educación superior* (2a Ed., pp. 109 -126). Madrid: Ediciones Morata, S.L.

Chacón, S., Pérez-Gil, J.A., Holgado, P., Lara, A., 2001. Evaluación de la calidad universitaria: validez de contenido. *Psicothema* 13, 294 -301.

Reddy, Y.M., Andrade, H., 2010. A review of rubric use in higher education. *Assess. Eval. High. Educ.* 35, 435 -448. doi:10.1080/02602930902862859

Timmerman, B.E.B.E.C., Strickland, D.C.D.C., Johnson, R.L.R.L., Payne, J.R.J.R., 2011. Development of a "universal" rubric for assessing undergraduates' scientific reasoning skills using scientific writing. *Assess. Eval. High. Educ.* 36, 509 -547. doi:10.1080/02602930903540991



## IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

---

Harrison, J. K., & Lee, R. (2011). Exploring the use of critical incident analysis and the professional learning conversation in an initial teacher education programme. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 37(2), 199 -217. doi:10.1080/02607476.2011.558285

Leijen, Äli; Valtna, Kai; Leijen, Djuddah A.J. & Pedaste, Margus (2012) How to determine the quality of student's reflections? *Studies in Higher Education*, 37 (2), 203-217

Melief, K., Tigchelaar, A., Korthagen, F., & van Rijswijk, M. (2010). Aprender de la práctica. In O. Esteve, K. Melief, & A. Alsina (Eds.), *Creando mi profesión. Una propuesta para el desarrollo profesional del profesorado*. (pp. 19 -37). Barcelona: Ed. Octaedro.

Pavlovich, K., Collins, E., & Jones, G. (2009). Developing Students' Skills in Reflective Practice: Design and Assessment. *Journal of Management Education*, 33(1), 37 -58. doi:10.1177/1052562907307640

Plack, M. M., Driscoll, M., Blissett, S., McKenna, R., & Plack, T. P. (2005). A method for assessing reflective journal writing. *Journal of Allied Health*, 34(4), 199 -208. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16529182>

Ryan, M. (2014). Reflexive writers: Re-thinking writing development and assessment in schools. *Assessing Writing*, 22, 60 -74. doi:10.1016/j.asw.2014.08.002

Thorpe, K. (2004). Reflective learning journals: From concept to practice. *Reflective Practice*. doi:10.1080/1462394042000270655

Ward, J. R., & McCotter, S. S. (2004). Reflection as a visible outcome for preservice teachers. *Teaching and Teacher Education*, 20(3), 243 -257. doi:10.1016/j.tate.2004.02.004

Watts, M., & Lawson, M. (2009). Using a meta-analysis activity to make critical reflection explicit in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 25(5), 609 -616. doi:10.1016/j.tate.2008.11.019