

## ESTRATEGIAS PARA LA CALIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL A ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

M. C. Alonzo Godoy<sup>1</sup>  
R. D. Bote Caamal<sup>2</sup>  
M. A. López Pacheco<sup>3</sup>

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es presentar la estrategia de enseñanza que tiene mayor posibilidad de favorecer significativamente el nivel de dominio de los conceptos clave de la asignatura Responsabilidad Social Universitaria (RSU), para mejorar la calidad en la enseñanza. Las estrategias de enseñanza - aprendizaje utilizadas en la asignatura de RSU son: Esquema de información o diagramas, exposición del profesor, investigación con supervisión, mapa conceptual, mapa mental y resolución de ejercicios.

Se utiliza la teoría de probabilidad condicional para determinar cuál es la probabilidad de que el estudiante responda correctamente una pregunta sobre un concepto dado que previamente utilizó alguna de las estrategias descritas. Se registraron 1080 respuestas de 60 estudiantes, las cuales fueron analizadas utilizando una hoja de cálculo.

Al final determinaron las probabilidades obtenidas para cada estrategia, se compararon entre ellas y se determinó cual es la estrategia con mayor probabilidad de impacto. Es importante mencionar que la diferencia entre las probabilidades obtenidas para cada estrategia fue muy pequeña.

### ANTECEDENTES

En la actualidad la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) comienza a ser un referente en las Universidades en México. La participación de directivos, académicos, administrativos y estudiantes debe darse en el marco del ejercicio responsable del juicio de los actos y del respeto a la libertad, la ética y la tolerancia dentro de una perspectiva de compromiso y pertinencia institucional (Martínez, Mavárez, Rojas, & Carvallo, 2008).

Para el caso de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) en el año 2012 presentó el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) como propuesta para “promover la Formación Integral del estudiantado bajo una filosofía humanista” (DGDA, 2015). La Responsabilidad Social (RS) se incorpora como parte fundamental del modelo a través de un eje transversal y como recurso para la promoción de esta filosofía educativa. Además, añade estratégicamente en sus planes de estudio la asignatura RSU de forma institucional para que sus estudiantes cuenten con una “orientación hacia una opción ético – política de contribución al desarrollo humano y sustentable, la equidad, la inclusión social, los derechos humanos y la cultura de la paz” (DGDA, 2015).

Sánchez (2010, p. 2) menciona que la Responsabilidad Social abarca un amplio conjunto de acciones y procesos que tienen como objetivo responder a las necesidades del entorno de manera oportuna, eficaz y con un alto sentido ético; así mismo, Valarezo y Túñez (2014) mencionan que la RS debe ser implementada por cualquier organización. Para el caso de las

---

<sup>1</sup> Profesor Asociado C, Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.  
maria.alonzo@correo.uady.mx

<sup>2</sup> Profesor Asociado C, Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.  
daniel.bote@correo.uady.mx

<sup>3</sup> Profesor Asociado C, Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.  
mirna.lopez@correo.uady.mx

Universidades “se falla en la formación de personas dotadas de competencias teórico-prácticas y ciudadanas, con conciencia ética y moral que se adapten a las necesidades de la demanda y práctica profesional” (pág. 86).

La asignatura de RSU de la Facultad de Ingeniería de la UADY aspira a contribuir a la misión y visión Universitaria y a la calidad de los programas educativos para que los estudiantes sean capaces de diseñar e implementar proyectos orientados al cuidado del medio ambiente y desarrollo sostenible, y en mayor medida a través proyectos en el área de Ingeniería.

La cimentación de esta asignatura requiere de la comprensión y valoración de componentes éticos y sociales que impacten al estudiantado. En ese sentido, el profesor deberá integrar los contenidos y conceptos de forma interesante, apoyándose con estrategias de enseñanza-aprendizaje que les permita alcanzar las competencias del plan de estudio. La base teórica y el amplio análisis de los temas favorecerán la creación de la conciencia ética y moral y al mismo tiempo la visualización de proyectos que respondan a las diferentes áreas de Ingeniería.

Con la implementación del MEFI, la RSU se encuentra en todos los planes de estudio de las ingenierías; es una asignatura obligatoria, en la modalidad mixta, ubicada en el primer semestre y con seis créditos. La competencia general de la asignatura es:

Practica la responsabilidad social universitaria, en forma individual y colaborativa, como interrogación crítica de los impactos de la formación universitaria humanística y profesional mediante el uso de herramientas de investigación de RSU en la misma universidad, y evaluada a la luz del contexto sistémico económico, social y medioambiental global, a fin de querer ser una persona pro-social y creativa, agente de cambio para un desarrollo más justo y sostenible de su sociedad (Facultad de Ingeniería - UADY, 2015).

Se integra con cuatro unidades y cada una con las competencias específicas presentadas en la Tabla 1:

Tabla 1. Unidades, competencias específicas y conceptos de la asignatura

Unidad	Competencia específica	Conceptos
I. Somos insostenibles	Identifica y explica los desafíos globales (sociales y ambientales) del desarrollo mundial actual, a la luz de los impactos negativos de las rutinas sistémicas económicas y sociales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huella ecológica</li> <li>• Índices GINI e IDH</li> <li>• Crecimiento y desarrollo económico</li> <li>• Sistema económico circular</li> <li>• Externalización de costos</li> <li>• Obsolescencia programada.</li> </ul>
II. Reeducar la educación de forma responsable	Reconoce las contradicciones de la educación universitaria y profesional actual a la luz de los desafíos globales (sociales y ambientales) del desarrollo mundial actual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo colaborativo</li> <li>• Sistema adoctrinado</li> <li>• Aprendizaje Servicio</li> <li>• Asistencia</li> <li>• Asistencialismo</li> </ul>

III. La responsabilidad social	Describe posibles soluciones a los desafíos sociales y ambientales del desarrollo mundial actual de acuerdo con la Norma ISO 26000 y con los criterios de la ética, en forma individual y colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética</li> <li>• Responsabilidad Social</li> <li>• Desarrollo Humano Sostenible</li> <li>• ISO 26000</li> <li>• Energía Gris</li> </ul>
IV. Responsabilidad Social Universitaria	Analiza la RSU en su comunidad universitaria, en forma colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cuatro impactos de la universidad y sus riesgos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Institución responsable</li> <li>○ Gestión social del conocimiento</li> <li>○ Participación social</li> <li>○ Formación profesional ciudadana</li> </ul> </li> </ul>

Como se puede observar en la competencia general y a lo largo de las competencias específicas, la asignatura invita al estudiante a la investigación, reflexión y análisis de sus conceptos; motivo por el cual, la lectura previa guiada por el profesor marca la pauta y es una parte fundamental en las estrategias a utilizar.

Según Pimienta (2012, p. 3), las estrategias de enseñanza – aprendizaje son los instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base al Programa Institucional de Habilitación en el MEFI (2014), se seleccionaron las siguientes estrategias:

- **Esquema de información o diagramas**, se trata de representaciones esquemáticas que relacionan palabras o frases dentro de un proceso informativo.
- **Exposición del profesor**, son presentaciones orales organizadas por el profesor donde expone el tema, se refuerza con ejemplos reales e información relevante y se intercambian opiniones con los estudiantes.
- **Investigación con supervisión**, a través de las preguntas guía el estudiante investiga un problema o tema, recibe una constante supervisión por parte del profesor lo que permite un análisis profundo de un contexto, finalmente el estudiante presenta lo investigado en el aula.
- **Mapa conceptual**, se le propone al estudiante esquematizar la información para que relacione conceptos clave, así como establecer diferentes jerarquías, niveles y vínculos complejos entre diversos contenidos.
- **Mapa mental**, se le propone al estudiante realizar un organizador gráfico que le permita la representación de una serie de ideas con un significado y sus relaciones, enmarcado en un esquema.
- **Resolución de ejercicios**, coloca al estudiante frente a una situación problemática para la cual tiene que hacer una o más sugerencias de solución conforme a la naturaleza del problema planteado.

En relación a lo anterior, el objetivo del presente trabajo es determinar la estrategia de enseñanza - aprendizaje que tiene mayor posibilidad de favorecer significativamente el nivel de dominio de los conceptos clave de la asignatura Responsabilidad Social Universitaria, para mejorar la calidad en la enseñanza.

## METODOLOGÍA

Se diseñó un instrumento escrito de correspondencia (examen) para medir el nivel de conocimiento de los conceptos de la asignatura, se aplicó en post-test y sin previo aviso a los 60 estudiantes de primer semestre de los cuatro planes de estudio de las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería de la UADY en el periodo Agosto – Diciembre 2015, quienes fueron seleccionados de manera no probabilística intencional. El examen arrojó 1,080 respuestas de las cuales 120 respuestas fueron incorrectas y 960 respuestas fueron correctas.

Las estrategias seleccionadas con las cuales se trabajó la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes y previamente al examen fueron: esquema de información, exposición del profesor, investigación con supervisión, mapa conceptual, mapa mental y resolución de ejercicios.

El estudio se basa en probabilidad condicional, ya que este tipo de análisis se utiliza cuando es necesario calcular la probabilidad de un evento ya que ha ocurrido otro. Dicho de otra forma la probabilidad condicional de un evento A, supone que ocurrió el evento B, es igual a

$$P(A | B) = (P(A \cap B)) / (P(B))$$

Siempre y cuando  $P(B) > 0$ . (Walpole, Myers, Myers, & Ye, 2007)

Para este análisis, se considera como el evento (A) a la estrategia de enseñanza aprendizaje utilizado y el evento (B) si el estudiante obtuvo una respuesta correcta en el examen

Las hipótesis son las siguientes:

$H_1$  = Esquema de información es la mejor estrategia de enseñanza-aprendizaje.

$H_2$  = Exposición del profesor es la mejor estrategia de enseñanza-aprendizaje.

$H_3$  = Investigación con supervisión es la mejor estrategia de enseñanza-aprendizaje.

$H_4$  = Mapa conceptual es la mejor estrategia de enseñanza- aprendizaje.

$H_5$  = Mapa mental es la mejor estrategia de enseñanza-aprendizaje.

$H_6$  = Resolución de ejercicios es la mejor estrategia de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se presenta en la Tabla 2 los resultados obtenidos en el examen. La letra S significa que respondieron correctamente la pregunta y la N el caso contrario.

Tabla 2. Tabla de contingencia

Estrategia	N	S	Total
Esquema de información	5	55	60
Exposición del profesor	0	60	60

Investigación con supervisión	85	575	660
Mapa conceptual	17	163	180
Mapa mental	7	53	60
Resolución de ejercicios	6	54	60
Total	120	960	1080

Se aplicó la probabilidad condicional en las estrategias de enseñanza – aprendizajes utilizadas para determinar la que tiene mayor posibilidad de impactar en la comprensión del estudiante.

Sea

M = evento en el que se aplicó la estrategia esquema de información

N = evento en el que se aplicó la estrategia exposición del profesor

O = evento en el que se aplicó la estrategia investigación con supervisión

P = evento en el que se aplicó la estrategia mapa conceptual

Q = evento en el que se aplicó la estrategia mapa mental

R = evento en el que se aplicó la estrategia resolución de ejercicios

B = evento en el que la estrategia sea correcta

Dividir los valores de datos en la Tabla 2 entre el total de 1080 respuestas nos permite resumir la información disponible como sigue:

$P(M \cap B) = \frac{55}{1080} = .05$  la probabilidad de que se haya aplicado la estrategia esquema de información y la respuestas en el examen haya sido correcta.

$P(N \cap B) = \frac{60}{1080} = .05$  la probabilidad de que se haya aplicado la estrategia exposición del profesor y la respuestas en el examen haya sido correcta

$P(O \cap B) = \frac{575}{1080} = .53$  la probabilidad de que se haya aplicado la estrategia investigación con supervisión y la respuestas en el examen haya sido correcta.

$P(P \cap B) = \frac{163}{1080} = .15$  la probabilidad de que se haya aplicado la estrategia mapa conceptual y la respuestas en el examen haya sido correcta

$P(Q \cap B) = \frac{53}{1080} = .04$  la probabilidad de que se haya aplicado la estrategia mapa mental y la respuestas en el examen haya sido correcta

$P(R \cap B) = \frac{54}{1080} = .05$  la probabilidad de que se haya aplicado la estrategia resolución de ejercicios y la respuestas en el examen haya sido correcta

Cada uno de estos valores da la probabilidad de la intersección de dos eventos, estas probabilidades se le conoce como **probabilidad conjunta** (Anderson, Sweeney, & Williams, 2004). Se presenta la Tabla 3. Probabilidad conjunta, el resumen de esta información para la situación de respuestas correctas (S) e incorrectas (N) resultado del examen.

Tabla 3. Probabilidad conjunta.

Estrategia		N P (B)	S P (B <sup>c</sup> )	Total
Esquema de información	P (M)	0.00463	0.050926	0.055556
Exposición del profesor	P (N)	0.0	0.055556	0.055556
Investigación con supervisión	P (O)	0.078704	0.532407	0.611111
Mapa conceptual	P (P)	0.015741	0.150926	0.166667
Mapa mental	P (Q)	0.006481	0.049074	0.055556
Resolución de ejercicios	P (R)	0.005556	0.05	0.055556
Total		0.111111	0.888889	1

Los valores en la columna total de la Tabla 3 proporciona la probabilidad de cada evento por separado:  $P(M) = 0.05$ ,  $P(N) = 0.05$ ,  $P(O) = 0.61$ ,  $P(P) = 0.16$ ,  $P(Q) = 0.05$ ,  $P(R) = 0.05$ . Los valores de probabilidad para obtener una respuesta correcta son  $P(B) = 0.88$  e incorrecta  $P(B^c) = 0.11$ . que indica que 5% de las respuestas fueron relacionadas al esquema de información, el 5% de las respuestas fueron relacionadas a la exposición del profesor, el 61% son relacionadas a la investigación con supervisión, el 16% de las respuestas son relacionadas al mapa conceptual, el 5% de las respuestas son relacionadas al mapa mental, el 5% de las respuestas son relacionadas a la resolución de ejercicios, el 88% de las respuestas fueron correctas y el 11% de las respuestas fueron incorrectas.

La cuestión crítica en el caso de discriminación implica 6 probabilidades condicionales:  $P(B/M)$ ,  $P(B/N)$ ,  $P(B/O)$ ,  $P(B/P)$ ,  $P(B/Q)$  y  $P(B/R)$ ; es decir, ¿Cuál es la probabilidad de una respuesta correcta dada la estrategia utilizada? Para representar esta información se incluye el árbol de decisión en la Figura 1.

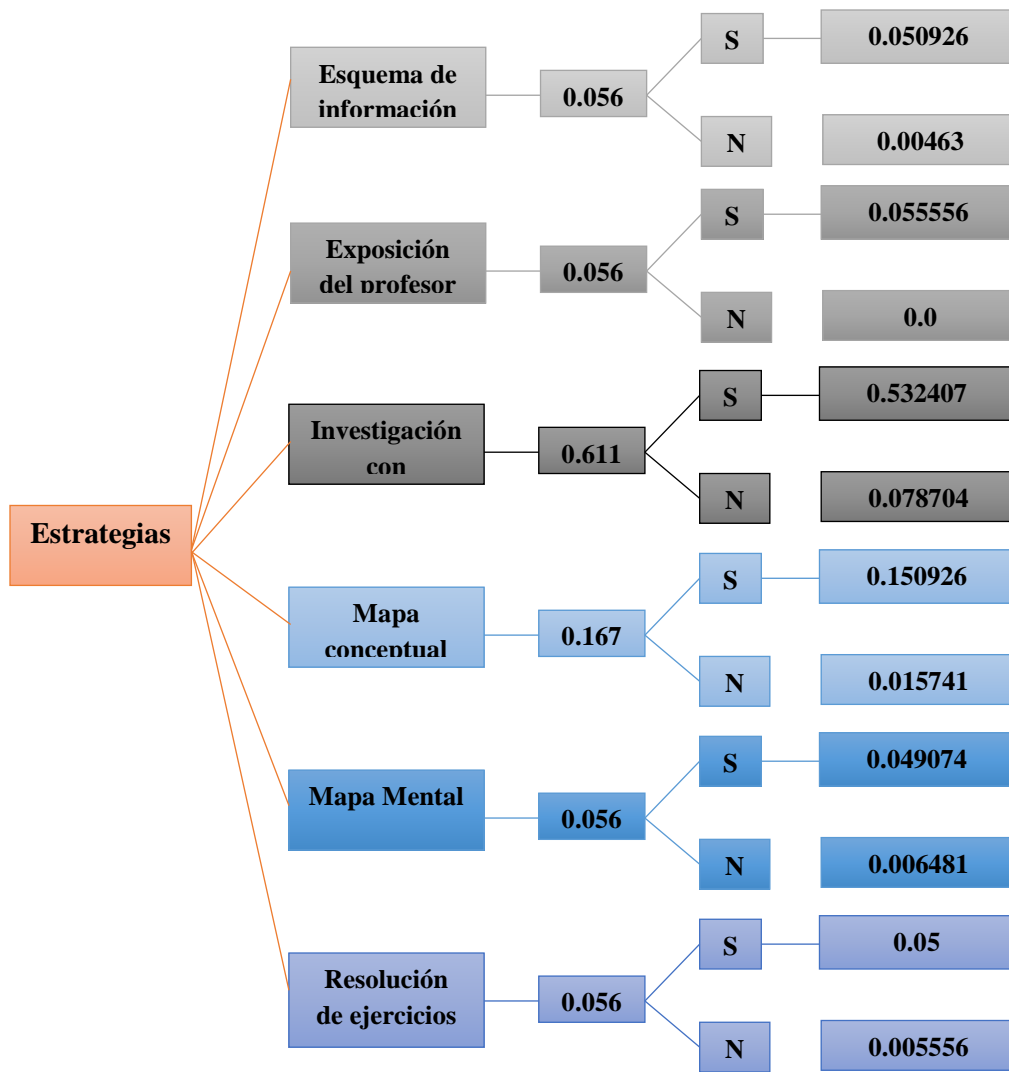


Figura 1. Árbol de decisión

Usando la ecuación base de probabilidad condicional:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

Obtenemos la información resumida en la Tabla 4 con la relación de probabilidad condicional.



Tabla 4. Relación de probabilidad condicional

Probabilidad	Probabilidad del primer evento	Probabilidad de una respuesta correcta ya que se dio la estrategia de aprendizaje	Probabilidad condicional
Esquema de información	$P(M) = 0.055556$	$P(B \cap M) = 0.050926$	$P(B/M) = 0.916661$
Exposición del profesor	$P(N) = 0.055556$	$P(B \cap N) = 0.055556$	$P(B/N) = 1$
Investigación con supervisión	$P(O) = 0.611111$	$P(B \cap O) = 0.532407$	$P(B/O) = 0.871212$
Mapa conceptual	$P(P) = 0.166667$	$P(B \cap P) = 0.150926$	$P(B/P) = 0.905554$
Mapa mental	$P(Q) = 0.055556$	$P(B \cap Q) = 0.049074$	$P(B/Q) = 0.883325$
Resolución de ejercicios	$P(R) = 0.055556$	$P(B \cap R) = 0.05$	$P(B/R) = 0.8899993$

### DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el análisis de la información se desarrolló una tabla en una hoja de cálculo que incluyó las estrategias utilizadas para cada concepto de cada unidad, los generales de los estudiantes y la clasificación del resultado de cada reactivo contestado como correcto (S) e incorrecto (N). La tabla generada se obtuvo de una tabla dinámica en la cual las estrategias se presentaron como filas y las columnas como las respuestas obtenidas (S) correcto y (N) incorrecto. Se calculó la probabilidad de cada evento de acuerdo al total de respuestas obtenidas. Después de esto se desarrollaron las tablas correspondientes y el árbol de decisión que se presentó en la Figura 1. El resultado de la probabilidad condicional, es decir, la probabilidad de una respuesta correcta dada la estrategia utilizada es la siguiente, resumida en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados de probabilidad condicional

Probabilidad	Probabilidad condicional
Exposición de profesor	$P(B/N) = 1$
Esquema de información	$P(B/M) = 0.916661$
Mapa conceptual	$P(B/P) = 0.905554$
Resolución de ejercicios,	$P(B/R) = 0.8899993$
Mapa mental	$P(B/Q) = 0.883325$
Investigación con supervisión	$P(B/O) = 0.871212$

En un contexto general, los resultados arrojan información interesante sobre el impacto de las estrategias empleadas que le permite al profesor tener un parámetro sobre las estrategias a utilizar y una posible reorganización de las mismas. No se puede dejar de señalar que con base en los resultados, todas las estrategias favorecen a la enseñanza de la RSU e incluso para una asignatura social. En los resultados sobresale con un mayor impacto la exposición del profesor y esquema de información, sin embargo, se observa que la estrategia que más utilizada, investigación con supervisión, no resultó ser la más efectiva.



## CONCLUSIONES

El análisis de los resultados indicó que los estudiantes alcanzaron las competencias del curso en la mayoría de los temas. Por lo que la hipótesis  $H_2 =$  Exposición del profesor es la mejor estrategia de enseñanza-aprendizaje, se probó satisfactoriamente. Recordemos que esta estrategia son presentaciones orales organizadas por el profesor donde expone el tema, se refuerza con ejemplos reales e información relevante y se intercambian opiniones con los estudiantes.

Entre las principales recomendaciones para futuros estudios se encuentra el analizar si existe la misma probabilidad de impacto para cada estrategia de enseñanza aprendizaje, si la asignatura de RSU es impartida bajo la modalidad en línea (internet).

Así mismo, determinar si existe una correlación entre la calificación obtenida por el estudiante en la tarea relacionada con cierto tema y la comprensión del mismo, es decir proporcionar la respuesta correcta del tema en el examen.

Para finalizar, se propone ampliar el presente estudio para las asignaturas de ciencias sociales y humanidades de la FIUADY, las cuales son Comunicación, Cultura Maya, Ingeniería, Ética y Sociedad, y Desarrollo Socioeconómico y Político de México para determinar de forma consistente las estrategias que favorecen el aprendizaje del estudiante de Ingeniería.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2004). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: International Thomson Editores, S.A.
- Dirección General de Desarrollo Académico (DGDA) (2015). Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de Coordinación del Sistema de Licenciatura: <http://www.csl.uady.mx/new.php?id=25>
- Facultad de Ingeniería - UADY. (2015). *Relación de Asignaturas Obligatorias*. Recuperado el 12 de Febrero de 2016, de Facultad de Ingeniería, UADY: [http://www.ingenieria.uady.mx/licenciaturas/civil/archivos/Obligatorias\\_Civil-MEFI.pdf](http://www.ingenieria.uady.mx/licenciaturas/civil/archivos/Obligatorias_Civil-MEFI.pdf)
- Martínez, C., Mavárez, R., Rojas, L., & Carvallo, B. (2008). La responsabilidad social universitaria como estrategia de vinculación con su entorno social. *Fronesis. Revista de Filosofía Jurídica, Social y Política*, 15(3), 81-103.
- MEFI - UADY. (2014). *Programa institucional de habilitación en el MEFI*. Mérida, Yucatán, México.
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza aprendizaje, docencia universitaria basada en competencias*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Sánchez, C. (11 de Octubre de 2010). *La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) en el contexto del cambio de la educación superior*. Recuperado el 12 de Enero de 2016, de Virtual Educa: <http://hdl.handle.net/123456789/1458>
- UADY. (2016). Universidad Autónoma de Yucatán. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de <http://www.uady.mx/>
- UADY, Facultad de Ingeniería. (2015). *Facultad de Ingeniería*, UADY. Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de <http://www.ingenieria.uady.mx/vision/mision.php>

- Valarezo, K., & Túñez, J. (2014). *Responsabilidad Social Universitaria. Apuntes para un modelo de RSU*. Revista de Comunicación 13, 84-117.
- Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Ye, K. (2007). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (8va ed.). México: Pearson Educación.