

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PARA LA ASIGNATURA TALLER DE ÉTICA DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

VALIDATION OF THE EVALUATION INSTRUMENT FOR THE SUBJECT WORKSHOP OF ETHICS OF THE NATIONAL TECHNOLOGIST OF MEXICO

Jorge Alberto Olayo-Valles¹, Estrella Evelyn Armenta-Verdugo², Griselda Ramírez-Castillejo³, Pablo Javier Aguilar-Bautista⁴

¹ Maestría en Innovación y Tecnología Educativa. Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. jorge.olayo@tlahuac.tecnm.mx, (55) 73125614 Av. Estanislao Ramírez #301 Ampliación Selene, C.P. 13430 Tláhuac, Ciudad de México.

² Maestría en Calidad. Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tláhuac, Departamento de Ciencias Económico Administrativas. estrella.armenta@tlahuac.tecnm.mx, (55) 73125614 Av. Estanislao Ramírez #301, Ampliación Selene, C.P. 13430, Tláhuac, Ciudad de México.

³ Maestría en Mercadotecnia Estratégica. Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tláhuac. Departamento de Ciencias Económico Administrativas. griselda.ramirez@tlahuac.tecnm.mx. (55) 73125614 Av. Estanislao Ramírez Ruiz # 301 Ampliación Selene, C.P. 13430 Tláhuac, Ciudad de México.

⁴ Estudiante de 8º. semestre de Ingeniería Electrónica. Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tláhuac. 17106315@tecnmtlahuac.onmicrosoft.com. (55) 73125614 Av. Estanislao Ramírez Ruiz # 301 Ampliación Selene, C.P. 13430 Tláhuac, Ciudad de México

Resumen – Como parte de los estudios subsecuentes que se plantearon en proyectos de investigación anteriores, la intención de este artículo es presentar los resultados obtenidos a partir del proceso de validación de un instrumento de evaluación del desempeño de los estudiantes de la asignatura Taller de Ética, que se imparte en el Tecnológico Nacional de México (TecNM), con la finalidad de poder recabar información acerca de los resultados que se están obteniendo con la inclusión de una asignatura sobre ética, en todos los programas de estudio de nivel licenciatura del TecNM.

Para ello, se implementaron dos metodologías de validación: una evaluación siguiendo el método Delphi, y la otra mediante el cálculo del índice de confiabilidad con la fórmula KR-20 a partir de una muestra obtenida de manera consecutiva, de estudiantes pertenecientes a cuatro grupos distintos en los que se impartió la asignatura de Taller de Ética durante el periodo agosto-diciembre 2020

Los resultados obtenidos con la metodología Delphi fue un puntaje promedio superior a 3.75 puntos en cada ítem, con base en una escala de Likert del 1 al 5, para evaluar la pertinencia de cada ítem, respecto a la competencia específica que busca evaluar; además, el resultado de la aplicación de prueba del instrumento, en una muestra de estudiantes, fue un coeficiente de confiabilidad de 0.69 con la fórmula KR-20, que indica una confiabilidad del instrumento aceptable.

A partir de los resultados mencionados se concluye que el instrumento diseñado ha quedado debidamente validado y es confiable, por lo que se puede continuar con su aplicación a mayor escala, para iniciar con la recolección de información que permita tener un panorama objetivo, con respecto a los resultados que se están obteniendo con la impartición de la asignatura Talleres de Ética en todos los programas del TecNM.

Palabras Clave: Enseñanza de la ética, ética de la ingeniería, evaluación de la ética.

Abstract -- As part of the subsequent studies that were proposed in previous research projects, the intention of this article is to present the results obtained from the validation process of an instrument to evaluate the performance of students on the Ethics Workshop subject, which is taught at the Tecnológico Nacional de México (TecNM), in order to be able to gather information about the results that are being obtained with the inclusion of a subject on ethics, in all of the TecNM's undergraduate study programs.

For this, two validation methodologies were implemented: an evaluation following the Delphi method, and the other by calculating the reliability index with the KR-20 formula from a sample obtained consecutively, of students belonging to four different groups in which the Ethics Workshop was taught during the August-December 2020 period.

The results obtained with the Delphi methodology was an average score higher than 3.75 points in

each item, based on a Likert scale from 1 to 5, to evaluate the relevance of each item, with respect to the specific competence that it seeks to evaluate; Furthermore, the result of the test application of the instrument, in a sample of students, was a reliability coefficient of 0.69 with the formula KR-20, which indicates an acceptable reliability of the instrument.

From the aforementioned results, it can be concluded that the designed instrument has been duly validated and is reliable, so it can continue with its application on a larger scale, to begin collecting information that allows to have an objective panorama, regarding the results that are being obtained with the teaching of the Ethics Workshops subject in all of the TecNM programs.

Key words – Teaching of ethics, engineering ethics, ethics evaluation.

INTRODUCCIÓN

En concordancia con la tendencia general entre las universidades del mundo, de incluir la enseñanza de la ética para sus estudiantes, observable desde principios del siglo [1], el Tecnológico Nacional de México (TecNM) implementó desde el 2004, una estrategia para incluir la enseñanza de la ética, en la formación de todos sus estudiantes de nivel licenciatura, que consistió en la inclusión de una asignatura obligatoria sobre ética, en la retícula de todos sus programas de nivel licenciatura [2].

Dicha estrategia, responde también a la imperiosa necesidad de incorporar el aspecto ético en la formación de ingenieros, con el fin de capacitarlos para enfrentar dilemas morales en el ejercicio de su profesión, tal como lo concluyen diversos estudios [3] [4].

Esto es particularmente relevante para el caso del TecNM, dada su vocación formativa, en la que el 86% de su oferta educativa consiste en programas del área de ingeniería [5].

Además, como parte de las conclusiones de un trabajo previo [6], se planteó la necesidad de formalizar el trabajo de diseño y validación del instrumento con el cual se busque obtener la información de diagnóstico, que permita revisar los resultados que se están obteniendo con la estrategia para la enseñanza de la ética, implementada en el TecNM.

Planteamiento del problema.

A pesar de tener implementada ya más de 16 años, no hay mucha información acerca de los resultados logrados con la estrategia de incluir la asignatura sobre Ética, en todos los programas de nivel licenciatura del TecNM.

Considerando que esta estrategia no es la única mediante la cual las universidades han incorporado la enseñanza de la ética [7] [8], se vuelve más relevante evaluar y analizar los resultados que se están obteniendo con ella.

Para poder evaluar los resultados, es necesario contar con información confiable y objetiva acerca de los resultados que se están obteniendo, con dicha estrategia. Por todo lo anterior, el problema que motiva el presente trabajo de investigación es que no se cuenta con un instrumento que permita generar esa información correctamente fundamentada, respecto a lo que se está logrando con la estrategia mencionada.

Objetivo General

Validar un instrumento que permita evaluar el desempeño de los estudiantes de Taller de Ética de los programas de nivel licenciatura del Tecnológico Nacional de México, para recabar información que permita analizar los resultados obtenidos con la estrategia de enseñanza de la ética, que ha sido implementada.

Objetivos Específicos

- Analizar el programa de estudios de la asignatura de Taller de Ética; el perfil de egreso de los programas de licenciatura del TecNM; y el Modelo Educativo vigente del TecNM; para identificar las competencias a alcanzar en dicha asignatura, por parte de los estudiantes.
- Diseñar un instrumento basado en el análisis previo, para ser utilizado como punto inicial del proceso de validación por parte de los expertos.
- Realizar el proceso de validación del instrumento, con base en el método Delphi, utilizando una escala de Likert para calificar qué tan adecuado es cada ítem para evaluar
- Realizar el proceso de validación mediante una aplicación de prueba del instrumento a una muestra de estudiantes

pertenecientes a cuatro grupos distintos, utilizando el coeficiente de confiabilidad KR-20 de las respuestas obtenidas en la aplicación mencionada.

Marco Teórico

Para el presente trabajo el instrumento de evaluación a validar se trata de un cuestionario, entendido como un conjunto de preguntas para recoger información estructurada en una muestra de personas, acerca del tema, que en este caso es el conocimiento adquirido en la asignatura Taller de Ética, para poder hacer un tratamiento estadístico que demuestre alguna relación entre variables [9].

Cabe aclarar que para fines del presente proyecto, se retoman algunas ideas acerca de didáctica contemporánea, desde la cual se afirma que ningún instrumento de evaluación puede determinar de manera precisa lo que sabe o no sabe un ser humano [10], sino que la intención de evaluar, debe ser orientar el proceso de enseñanza, como un momento más que conforma al proceso formativo, en vez de ser la mera asignación de una calificación, como un momento posterior al proceso formativo.

Así las cosas, la intención del equipo investigador no es cuantificar el conocimiento que los estudiantes han adquirido, sino recabar datos que muestren la relación que hay entre los resultados de desempeño y las competencias que el programa de la asignatura establece [11].

Al respecto de la evaluación de la ética en educación superior, es importante señalar que existen pocos estudios al respecto, y de los que existen, la gran mayoría pertenecen al área de conocimientos de medicina y ciencias de la salud [6] [12]. No obstante, a partir de dichos estudios, se retomaron algunas distinciones teóricas relevantes con respecto a qué es lo que aporta un curso sobre ética a la formación de los estudiantes en educación superior.

Partimos de la distinción entre dos grandes líneas respecto a la enseñanza de la ética: el *razonamiento moral*, entendido como la intención de fomentar valores profesionales tradicionales durante la formación de profesionistas, y la *sensibilidad ética*, entendida como la enseñanza de herramientas para identificar y dar respuesta a problemáticas éticas de la práctica profesional, tal como lo propone Eckles

et al (2005) citado por Esquerda et al [13]. Además, se toman como referencia los instrumentos de evaluación el *Defining Issue Test* (DIT) de Rest [14], y el *Problem Identification Test* (PIT) de Hebert [15]

De tal manera que, considerando las competencias específicas establecidas en el Programa de la asignatura Taller de Ética del TecNM,

El instrumento diseñado se considera un cuestionario de tipo mixto por incluir dos tipos de ítems, que son preguntas cerrada de opción múltiple y preguntas abiertas [16]. Si bien es sabido que las preguntas cerradas ofrecen ventajas para evaluar las respuestas de quien responde el cuestionario, dadas las competencias, general y específicas definidas en el programa de la asignatura Taller de Ética, es claro que el conocimiento a evaluar se refiere a la reflexión y fundamentación ética en la toma de decisiones, por lo que es indispensable plantear preguntas de tipo abiertas [17] [18].

Con respecto al proceso de validación de dicho instrumento, se optó por emplear el método Delphi mediante el cual se puede validar la precisión con la que los ítems permiten medir lo que realmente se quiere medir del objeto de estudio [19]. Los motivos por los que se eligió este método son, que permite llegar a una decisión final sin forzar falsos consensos; pues permite el anonimato de los expertos, lo que evita presiones y el efecto de autoridad, y, además, que permite una retroalimentación controlada por parte del equipo investigador [20]. Por otro lado, también como parte de la validación del instrumento, se utilizó la fórmula 20 de Kurder-Richardson, también conocida como KR20, la cual permite calcular un coeficiente de confiabilidad de consistencia interna, tal como lo plantea Ruiz Bolívar [21].

El motivo por el cual se optó utilizar dicho método para calcular la confiabilidad fue principalmente su sencillez y la posibilidad de poder realizar todas las operaciones de manera abierta mediante un software de hojas de cálculo, en vez de requerir un software estadístico especializado. Para ello se necesita llevar a cabo una aplicación del instrumento y calcular el coeficiente a partir de las respuestas obtenidas. Por lo tanto, se optó por realizar una aplicación de prueba del instrumento diseñado, en una muestra conformada de manera consecutiva, es decir, los primeros estudiantes que

voluntariamente solicitaran responder el cuestionario [22].

Con respecto al diseño del instrumento de evaluación del desempeño de los estudiantes de la asignatura Taller de Ética, se hizo un análisis siguiendo una metodología de investigación documental [23] para comprender con el mayor detalle posible, la intencionalidad con la cual la enseñanza de la ética fue implementada inicialmente. Es por ello que se consideró el trabajo de Vargas Cortez [24], en el que lleva a cabo un análisis sobre la integración del Taller de Ética como parte del currículum explícito de los programas de licenciatura del TecNM, mediante un estudio retrospectivo de los planes de estudio desde 1993 a 2010, titulado *La formación social y ética en ingeniería: su transición del currículum oculto al currículum explícito*, el cual tiene como objetivo documentar la forma en que se fueron incluyendo disciplinas humanistas al perfil de los ingenieros formados en el TecNM, transitando desde que este tipo de conocimiento se impartía en el currículum oculto, es decir, de manera implícita dentro de todas las asignaturas, pasando por la Reforma Académica de la Educación Superior Tecnológica de 1993, en la que se incluyeron algunas asignaturas comunes, en respuesta a la necesidad de trabajar las habilidades blandas ahora en el currículum explícito; así como por el cambio al *Modelo Educativo para el Siglo XXI* en 2004, en donde se incrementó el número de asignaturas comunes, y se incluyó la asignatura *Seminario de Ética*; hasta llegar al *Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*, en el que todo el modelo curricular quedó orientado a las competencias profesionales, y el *Seminario de Ética* se transformó en el *Taller de Ética*, que se imparte actualmente.

Acerca de evaluar el aprendizaje de los estudiantes de *Taller de Ética*, y los instrumentos con los cuales es evaluado, hay una cantidad muy reducida de investigaciones al respecto. Para el presente trabajo se tomó en consideración el trabajo de Mejía [25], quien realizó un estudio durante el 2013 con un grupo de 40 personas, estudiantes y profesores, de los programas de educación a distancia de diferentes semestres, de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Sistemas Computacionales. Dicho estudio tiene especial relevancia, porque al tratarse de estudiantes de

modalidad a distancia, prácticamente todos tienen ya experiencia laboral, por lo que su testimonio respecto a la efectividad del *Taller de Ética* es más pertinente. El instrumento utilizado para el análisis constó de dos secciones, la primera incluía 14 ítems que cuestionaban al entrevistado acerca de si ciertas situaciones problemáticas se suscitaban o no en su entorno laboral. La validación de esta parte del cuestionario fue evaluada con la técnica de contraste par. La segunda parte constó de diez preguntas abiertas, seis de ellas para identificar las causas de los dilemas éticos reconocidos en su ámbito laboral, mientras que las cuatro preguntas restantes estaban enfocadas a identificar los problemas asociados a su formación en línea. Las respuestas obtenidas fueron contrastadas de forma crítica con las teorías de Acción Comunicativa y la Ética de mínimos de los autores Vygotsky [26] y Cortina [27] para comprender los problemas del proceso de aprendizaje. Así mismo se contrastaron las preguntas relativas a la problemática de la ética para ingenieros en el ámbito laboral con los estudios de la Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales, NSPE por sus siglas en inglés (2019) [28] y del Centro de Ética en línea, OEC por sus siglas en inglés (2014) [29].

Evaluar el nivel de aprendizaje adquirido a partir de un proceso de enseñanza-aprendizaje en aula suele ser complejo, sobre todo en el área de la ética, ya que al tratarse de asignaturas que impactan directamente en el ámbito actitudinal del estudiante, requiere entonces aproximaciones a la aplicación de esos conocimientos en la práctica, y lo que algunas instituciones realizan al respecto es ejemplificar con los estudiantes la toma de decisiones frente a dilemas éticos relativos al ejercicio de su profesión. Al respecto, se tomó en consideración el trabajo de Guitart [30], quien presenta un estudio que buscaba comprobar la eficacia de un taller de Ética, obligatorio para estudiantes de psicología, a quienes luego de exponerles el código deontológico de su profesión, se les planteaba dilemas éticos y se les estimulaba a evaluar soluciones óptimas. Para ello, se diseñó un cuestionario que consideraba cinco situaciones basadas en el código deontológico, que se aplicó a 51 estudiantes de quinto grado de la Licenciatura en Psicología antes de cursar el taller de ética (pretest); y una vez transcurridas las 11 sesiones del curso, se volvió a aplicar el test a los mismos 51 estudiantes (postest). Esto con la finalidad de identificar el grado en el que la cantidad de

respuestas correctas aumentaba una vez cursados los contenidos del programa.

Justificación

Dado que no hay mucha información acerca de los resultados logrados con la estrategia implementada desde el 2004 por la entonces Dirección General de Educación Superior Tecnológica, de incluir en todos sus programas de licenciatura, una asignatura llamada Seminario de Ética, que en 2010 se transformó al actual Taller de Ética [2], es de gran relevancia contar con información confiable y objetiva de los resultados que se están obteniendo, con dicha estrategia, por lo que es necesario iniciar una investigación cuyo producto final, sea un instrumento que permita generar esa información bien fundamentada, respecto a lo que se está logrando con la estrategia mencionada. Aunado a esto, cabe mencionar que la estrategia de impartir una asignatura sobre ética sea obligatoria o no, no es la única estrategia que las diferentes universidades del mundo han implementado, para atender a la necesidad de incluir a la ética en la formación profesional de sus estudiantes [7] lo cual es otra razón más por la que es relevante conocer los resultados que se están obteniendo con la estrategia mencionada.

Así mismo, en el contexto del proceso de creación y diseño del Nuevo Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México, del cual hubo un proceso de socialización con la comunidad tecnológica en 2019, se vuelve sumamente pertinente contar con información fundamentada sobre el nivel de desempeño de los estudiantes en el Taller de Ética, pues uno de los cuatro Principios en los que está fundamentado dicho Modelo, es el Filosófico que concibe al estudiante como ciudadano del mundo [31], con lo cual se quiere significar que los estudiantes han de ser capaces de orientar su comportamiento con sentido ético, tanto en el contexto profesional como en el contexto social; lograr esa capacidad y dar cumplimiento a dicho principio del Nuevo Modelo Educativo, es un trabajo propio del Taller de Ética. Por lo tanto, es pertinente conocer de manera fundamentada si lo anterior se está logrando y en qué medida. Por otro lado, en los perfiles de egreso de todos los programas de licenciatura que se imparten en el Tecnológico Nacional de México, se incluye textualmente, aunque sea redactado de maneras diferentes en cada perfil, la idea de que el egresado

será capaz de ejercer su profesión y de comportarse con sentido ético [5]; por lo tanto es pertinente evaluar el nivel de desempeño que se logra en las competencias de la asignatura Taller de Ética, y en su competencia específica que se refiere literalmente a la capacidad de orientar con sentido ético las acciones del estudiante en los contextos profesional y social. De tal manera que, al evaluar el desempeño logrado en dicha asignatura, se obtendrá información pertinente y relevante con respecto al cumplimiento de los perfiles de egreso, lo cual, además de ser importante por sí mismo, es útil para poder cumplir con otros criterios de evaluación institucional, como la acreditación de los programas de licenciatura, por ejemplo. Es por todo lo anterior, que la realización de esta investigación es necesaria y se encuentra plenamente justificada.

DESARROLLO

Se llevó a cabo un proceso de revisión, en el que se analizaron el programa de la asignatura Taller de Ética, su competencia general y competencias específicas [11]; los perfiles de egreso de los programas de licenciatura del TecNM [5]; un libro sobre esta asignatura elaborado por docentes del TecNM [32]; el Modelo Educativo vigente [31] y la propuesta del Nuevo Modelo Educativo del TecNM [33]; así como artículos relacionados con el tema.

A partir de dicho análisis se elaboraron un conjunto de preguntas, organizadas por cada uno de los 4 temas de la asignatura y sus respectivas competencias específicas, los cuales están definidos de la siguiente manera:

- Tema 1: Reflexiona sobre el significado de la Ética y sus implicaciones en el comportamiento para orientar su práctica en los diversos ámbitos y contextos.
- Tema 2: Relaciona la ética con el desarrollo de la ciencia y la tecnología para determinar sus implicaciones sociales.
- Tema 3: Adquiere el compromiso al proponer soluciones a problemas mediante la aplicación de la ética profesional, para contribuir a la mejora de los ámbitos del desempeño humano.
- Tema 4: Fundamente la práctica ética del ejercicio profesional en la toma de decisiones para la solución de problemas en las instituciones y organizaciones.

Posteriormente, se diseñó el instrumento con base en dicho análisis, y se incluyeron preguntas de tipo cerradas de opción múltiple, y de tipo abiertas, por los motivos ya mencionados. En su versión inicial, el instrumento constaba de 19 ítems en total, de los cuales 11 son de opción múltiple, y los 8 ítems restantes conjuntan una pregunta cerrada dicotómica y una pregunta abierta, en la que se les pide explicar el porqué de su respuesta a la pregunta cerrada dicotómica, ordenados por competencia específica y tipo de pregunta como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1. Tipos de ítem por competencia específica a evaluar en versión 1.

Competencia específica	Pregunta de opción múltiple	Pregunta abierta	Total
1	9	0	9
2	0	4	4
3	0	3	3
4	2	1	3
Total	11	8	19

Fuente: elaboración propia.

Como se puede notar, la cantidad de preguntas que se refieren a la competencia específica del Tema 1 es mucho mayor que las que se refieren a las otras 3 competencias específicas. Esto se debe a que los conceptos teóricos fundamentales sobre el ámbito de la ética se abordan en el Tema 1, para posteriormente trabajar las reflexiones respecto a las implicaciones éticas en el ámbito de la ciencia y la tecnología, en el ámbito del ejercicio de la profesión y en el ámbito de las instituciones y organizaciones, que corresponden al Tema 2, Tema 3 y Tema 4 respectivamente. Se puede decir que esta estructura temática divide el curso de ética en dos momentos: un primer momento acerca de la teoría ética, y un segundo momento acerca de la reflexión de la ética en el ámbito de la ingeniería. Dicha estructura sigue en esencia la misma estructura que siguen los cursos para la enseñanza de la ética en programas de ingeniería en la Universidad Politécnica de Valencia [3] y en la Universidad de Harvard [34].

Posteriormente, una vez diseñado el instrumento de evaluación, se procedió a conformar el panel de expertos, para lo cual, se les hizo llegar una

invitación para colaborar en el proyecto, mediante la designación de “docentes expertos en la impartición de la asignatura Taller de Ética ACA-0907” para la evaluación del instrumento diseñado, a los directores de 22 Institutos del TecNM, seleccionados de manera aleatoria dentro de cada una de las 8 zonas regionales que el propio TecNM tiene establecidas para ordenar a todos sus campus. En total se recibió respuesta favorable de 9 de los 22 Institutos contactados, y se contó inicialmente con la designación de un total de 29 docentes expertos. La intención inicial era conducir un proceso de validación lo más amplio posible, que correspondiera con el hecho de que la asignatura de Taller de Ética se imparte en todos los programas de licenciatura de los 365 campus del TecNM, ubicados en todas las 32 entidades federativas que conforman el territorio nacional mexicano.

A continuación, se inició la primera ronda de evaluación de acuerdo al método Delphi, en la cual se les hizo llegar a los 29 expertos evaluadores vía correo electrónico, el enlace para un formulario de Google, en el cual, aclarando la competencia específica de la asignatura que cada ítem del instrumento busca evaluar, se les pidió que calificaran, en escala de Likert del 1 al 5, qué tan adecuado les parece cada ítem para evaluar la competencia específica respectiva; además de que se les solicitó que escribieran sus observaciones y comentarios.

De esta primera ronda de evaluación, se recibió respuesta de 19 de los 29 evaluadores designados y con base en dichas evaluaciones recibidas, el equipo investigador hizo un análisis de las calificaciones otorgadas, así como de los comentarios emitidos por los expertos. Se llevaron a cabo las correcciones consideradas pertinentes, para conformar una segunda versión del instrumento diseñado, la cual consta de 24 ítems, de los cuales 11 son de opción múltiple y 13 conjuntan una pregunta cerrada dicotómica y una pregunta abierta, las cuales fueron ordenadas por competencia específica como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2. Tipos de ítem por competencia específica a evaluar en versión 2.

Competencia específica	Pregunta de	Pregunta abierta	Total
------------------------	-------------	------------------	-------

opción múltiple			
1	9	0	9
2	0	4	4
3	0	5	5
4	2	4	6
Total	11	13	24

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, en atención a la retroalimentación recibida, se decidió incrementar el número de preguntas con las que se busca evaluar el segundo momento del curso, específicamente en los temas 3 y 4, en los que se debe de reflexionar acerca de las implicaciones éticas en el ejercicio de la profesión y en el proceder de las instituciones y las organizaciones.

Después se les hizo llegar nuevamente un enlace para un formulario de Google, únicamente a los 19 expertos que respondieron la primera ronda de evaluación, para que llevaran a cabo la segunda ronda de evaluación del instrumento en su segunda versión, bajo la misma mecánica. Una vez recibidas las evaluaciones de los expertos, que para esta segunda ronda fueron un total de 15 evaluaciones, el equipo investigador hizo el análisis correspondiente.

Sin embargo, a pesar de que se hizo una búsqueda ardua, el equipo investigador no encontró sustento teórico para poder considerar como “expertos”, a los docentes designados que no cuentan con un perfil de formación afín al ámbito de conocimientos de la ética, a pesar del número de años de experiencia que tienen impartiendo la asignatura.

Así pues, en estricto apego a la metodología Delphi, para la que debe de existir algún criterio de formación bajo el cual los evaluadores puedan ser considerados como expertos en la materia, se tuvo que seleccionar solamente a 4 de los 15 docentes que llevaron a cabo ambas rondas de evaluación, a partir de una revisión de los perfiles de cada uno de ellos. Para esta selección, se consideraron como perfiles afines a la enseñanza de la ética la Licenciatura en Filosofía; la Licenciatura en Derecho y la Licenciatura en Psicología. Dada la circunstancia laboral imperante en general en los Institutos que conforman el TecNM, en donde, la gran mayoría de los docentes tienen

perfiles afines a la oferta educativa, que se conforma en un 83% de programas de ingeniería y un 17% de programas relacionados a ciencias económico-administrativas [35]; es muy difícil encontrar docentes con perfil afín a la enseñanza de la ética dentro de los institutos del TecNM. Es por esto que se consideraron todos los perfiles antes mencionados como afines, de manera suficiente e independiente al área de conocimientos de sus respectivos estudios de posgrado, los cuales abarcan Ciencias de la Educación, Gestión de la Calidad, y Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología.

Una vez que quedó establecido el panel de expertos evaluadores definitivo, el equipo investigador hizo un análisis a partir de las calificaciones y los comentarios recibidos en la segunda ronda, por este grupo de cuatro docentes expertos, y se determinó que el instrumento había quedado validado de acuerdo con la metodología Delphi, pues se obtuvo una puntuación promedio de 3.75 o superior para cada uno de los 24 ítems. Se anexa el instrumento validado.

Finalmente, al contar con el instrumento validado por el panel de expertos, se decidió llevar a cabo una aplicación de prueba de dicho instrumento en estudiantes de la asignatura Taller de Ética. Para ello se tomaron en consideración los 4 grupos a los cuales los integrantes del equipo investigador le impartieron la asignatura Taller de Ética en el periodo agosto-diciembre 2020 en el Campus Tláhuac del TecNM. Para evitar sesgos en las respuestas provocados por estudiantes compartiéndose las respuestas, la aplicación se llevó a cabo como voluntaria y sin valor para la calificación en la asignatura. De tal manera que se conformó una muestra consecutiva, es decir, a partir de los primeros estudiantes que solicitaran participar, hasta tener al menos el 30% de los estudiantes de cada uno de los cuatro grupos. En la Tabla 3 se muestra el detalle de la conformación de las muestras por grupo:

Tabla 3. Muestras de estudiantes por grupo.

Nombre del grupo	Total, de estudiantes	Muestra de Estudiantes	% de la muestra
1M1	27	8	30%
1S1	28	9	32%
1U1	30	9	30%

103	25	9	36%
Total	110	35	32%

Fuente: elaboración propia.

Una vez conformadas las muestras por grupo, se les aplicó el instrumento de evaluación ya validado mediante formulario de Google en línea. A partir de las respuestas obtenidas en dicha aplicación, se obtuvo un coeficiente de confiabilidad mediante la fórmula RK-20, de .69, con lo cual se determinó que el instrumento es altamente confiable. El cálculo de dicha fórmula se llevó a cabo de la siguiente manera:

Fórmula del coeficiente KR-20:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

en donde:

k = número total de ítems = 24

p = proporción de aplicantes que aciertan un ítem

q = proporción de aplicantes que fallan un ítem

σ^2 = varianza total del examen

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir del proceso de validación mediante el método Delphi, como parte de la retroalimentación recibida por parte de los expertos evaluadores durante el proceso, algunos de los comentarios más significativos fueron con respecto al contexto de las situaciones planteadas en las preguntas del instrumento. Por ejemplo, los ítems 5 y 6, originalmente planteaban como situación problemática, un par de variantes del clásico *dilema del tranvía*.

Al respecto, varios evaluadores coincidieron en que sería mejor plantear dilemas con contextos de situaciones más reales. Esto definitivamente fue atendido en las correcciones hechas para la segunda versión del instrumento, en la que ambos ítems plantean ahora situaciones en contextos reales.

Por otro lado, uno de los principales problemas que, tanto evaluadores como el equipo investigador, encontró, fue respecto al planteamiento de las preguntas abiertas. Los dilemas planteados tanto en el contexto del desarrollo científico y tecnológico, correspondientes al tema 2, y al contexto de la ética profesional, correspondiente al tema 3, son situaciones contemporáneas cuya pertinencia

incluso fue merecedora de comentarios de felicitación entre los expertos evaluadores, sin embargo, no se pasó por alto el hecho de que la labor de calificar respuestas de preguntas de tipo abierto, es complejo y requiere de un criterio muy claramente establecido en aras de la objetividad al calificar, tanto como sea posible.

Así las cosas, se obtuvo una calificación promedio de 3.75 o superior en cada uno de los 24 ítems de la segunda versión del instrumento diseñado. Esta calificación fue plasmada en escala de Likert del 1 al 5, en donde el 5 es la calificación más alta, respecto a la pertinencia de cada ítem para evaluar la competencia específica que pretende evaluar. Los resultados de las calificaciones finales de cada ítem en la segunda versión del instrumento fueron los que se muestran en la Tabla 5:

Tabla 5. Resultados de la segunda ronda de evaluación de expertos.

No. de ítem	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3	Evaluador 4	Calificación promedio
1	5	4	4	4	4.25
2	5	4	5	4	4.50
3	5	3	5	4	4.25
4	5	3	5	5	4.50
5	5	4	5	4	4.50
6	5	4	5	4	4.50
7	5	4	5	3	4.25
8	5	4	5	5	4.75
9	5	4	4	5	4.50
10	4	4	4	4	4.00
11	4	4	5	4	4.25
12	4	4	3	4	3.75
13	5	4	5	5	4.75
14	5	4	5	4	4.50
15	5	4	5	4	4.50
16	5	4	5	4	4.50
17	5	4	5	4	4.50
18	5	4	5	4	4.50
19	5	4	5	5	4.75
20	5	4	3	4	4.00
21	5	4	5	3	4.25
22	5	4	5	3	4.25

23	5	4	5	5	4.75
24	5	4	5	3	4.25

Fuente: elaboración propia.

Tal como se puede apreciar en la tabla, en realidad prácticamente todos los ítems excepto uno de ellos, el número 12, tienen una calificación promedio igual o superior a 4, lo cual es un resultado bastante favorable en términos generales.

Así mismo, respecto a la confiabilidad del instrumento, se contabilizó el total de respuestas correctas que se obtuvieron por cada ítem, así como los respectivos porcentajes de aciertos y desaciertos que corresponden a los elementos “p” y “q” en la fórmula KR-20, tal como se muestra en la Tabla 4:

Tabla 4. Totales de aciertos y desaciertos por ítem.

No. De ítem	Respuestas correctas	p	q	p x q
1	24	0.69	0.31	0.22
2	32	0.91	0.09	0.08
3	30	0.86	0.14	0.12
4	29	0.83	0.17	0.14
5	30	0.86	0.14	0.12
6	27	0.77	0.23	0.18
7	21	0.60	0.40	0.24
8	24	0.69	0.31	0.22
9	31	0.89	0.11	0.10
10	21	0.60	0.40	0.24
11	24	0.69	0.31	0.22
12	19	0.54	0.46	0.25
13	27	0.77	0.23	0.18
14	35	1.00	0.00	0.00
15	27	0.77	0.23	0.18
16	29	0.83	0.17	0.14
17	35	1.00	0.00	0.00
18	16	0.46	0.54	0.25
19	32	0.91	0.09	0.08

20	19	0.54	0.46	0.25
21	33	0.94	0.06	0.05
22	32	0.91	0.09	0.08
23	31	0.89	0.11	0.10
24	35	1.00	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia.

Entonces el cálculo del primer elemento de la fórmula resulta como sigue:

$$\left(\frac{k}{k-1}\right) = \left(\frac{24}{24-1}\right) = -1.04347826086957$$

Para el segundo elemento se calculó la varianza total del examen a partir de los aciertos totales por estudiante, con el siguiente resultado:

$$\sigma^2 = 2.06$$

De manera que el cálculo del segundo elemento resulta de la siguiente manera:

$$\left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2}\right) = \left(1 - \frac{3.42040816326531}{2.05546218487395}\right) = -0.664057937156874$$

Ya teniendo los valores de ambos elementos de la fórmula, se calculó el valor del coeficiente con el siguiente resultado:

$$r = (-1.04347826086957)(-0.664057937156874) \\ r = 0.692930021381085 = 0.69$$

Coeficiente de confiabilidad KR-20 = 0.69

Lo cual, de acuerdo con Ruiz Bolívar [21] corresponde a un valor de confiabilidad alto.

CONCLUSIONES

Dados los resultados obtenidos en el proceso de validación por medio del panel de expertos, se puede concluir que se logró el objetivo de la investigación, y que cada ítem del instrumento diseñado ha recibido una calificación alta con respecto a su pertinencia para evaluar la competencia específica que busca evaluar.

Aunado a esto, dados los resultados obtenidos mediante la aplicación de prueba a la muestra de estudiantes, se puede concluir que el objetivo se logró, en tanto que el coeficiente de confiabilidad

obtenido se encuentra dentro del rango de confiabilidad alta.

De manera consistente con la intencionalidad que justifica la validación de este instrumento, los trabajos posteriores inmediatos deberán consistir en la aplicación sistemática y medible del instrumento, en la mayor cantidad posible de estudiantes pertenecientes a algún programa educativo del TecNM, y que hayan cursado la asignatura Taller de Ética. Esto con el fin de comenzar a recabar información acerca del desempeño logrado por los estudiantes, en diferentes programas y planteles.

Finalmente, es importante no perder de vista que, mientras más información se tenga acerca del desempeño de los estudiantes en dicha asignatura, más factible se vuelve, el estudio acerca de los contenidos, los métodos y técnicas de enseñanza implementados por los docentes de esta asignatura. Tal como ya se ha demostrado en estudios anteriores, una situación crítica dentro del TecNM es el alto porcentaje de docentes que se encuentran impartiendo esta asignatura sin contar ni con un perfil afín, ni con alguna capacitación al respecto. Por lo que, se requiere de información objetiva, recabada mediante un mismo instrumento validado, que pueda sustentar el impacto que tiene, tanto esta práctica, como cualquier otra variable que los resultados sugieran analizar.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Bolívar, A. (enero-marzo de 2005). El lugar de la ética profesional en la formación universitaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 10(24), 93-123. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v10n24/1405-6666-rmie-10-24-93.pdf>
- [2] Gamino-Carranza, A., & Acosta-González, M. (enero-abril de 2016). Modelo curricular del Tecnológico Nacional de México. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-25. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.10>
- [3] Lozano, J. (21-25 de Julio de 2003). Ethical Responsibility in Engineering: A Fundamentation and Proposition of a Pedagogic Methodology. *International Conference on Engineering Education*.
- [4] Gurruchaga Rodríguez, M. E., Moras Sánchez, C. G., Gurruchaga Rodríguez, M. E., Barradas Gurruchaga, A. R., & Torres Beristain, A. (2011). Aplicación de la competencia ética en grupos de ingeniería y negocios. *Revista de Ética Profesional*, 2(1), 1-10. Obtenido de <https://drive.google.com/folderview?id=0B4GS5FQQLif9flYtZVZHR0xkMXRmVHdkY3d5eUszd0Z6bUl3eEc4bm1CNi9VSXJrXzIjGRnM&usp=sharing>
- [5] Tecnológico Nacional de México. (2020). *Licenciaturas*. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: <https://www.tecnm.mx/?vista=Licenciaturas>
- [6] Armenta-Verdugo, E., Olayo-Valles, J., Ramírez-Castillejo, G., & Marrón Ramos, D. (s.f.). Evaluación de un curso sobre ética en el área de STEM: Caso Tecnológico Nacional de México Campus Tláhuac.
- [7] Rodríguez Córdoba, M., Pantoja Ospina, M., & Salazar Gil, V. (junio de 2010). Educación ética en ingeniería: una propuesta desde el currículo oculto. *Revista Educación en Ingeniería* (9), 104-116. Obtenido de <https://educacioneningenieria.org/index.php/ed/article/view/2/1>
- [8] Mitcham, C., & Englehardt, E. (2016). Ethics Across the Curriculum: Prospects for Broader (and Deeper) Teaching and Learning in Research and Engineering Ethics. *Science and Engineering Ethics* (25), 1735-1762. doi: <https://doi.org/10.1007/s11948-016-9797-7>
- [9] Meneses, J., & Rodríguez, D. (Mayo de 2011). El cuestionario y la entrevista. Obtenido de Universitat Oberta de Catalunya: https://www.researchgate.net/publication/265004566_El_cuestionario_y_la_entrevista
- [10] Ortiz Ocaña, A., & Salcedo Barragán, M. (julio-diciembre de 2020). La didáctica como proceso de enseñar y evaluar el aprendizaje. *Ensayos Pedagógicos*, XV (2), 193-231. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/rep.15-2.9>
- [11] Tecnológico Nacional de México. (mayo de 2016). *Taller de Ética*. Obtenido de TecNM Campus Hermosillo: <http://ith.mx/documentos/reticulas/mecatronica/2/AC007%20Taller%20de%20Etica.pdf>
- [12] Osorio, V., & Rodríguez, M. (2018). Modelo para la Evaluación de Programas de Ética Organizacional en Universidades. *Información Tecnológica*, 29(1), 59-70. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100059>
- [13] Esquerda, M., Pifarré, J., Roig, H., Busquets, E., Yuguero, O., & Viñas, J. (febrero de 2018). Evaluando la enseñanza de la

- bioética: formando «médicos virtuosos» o solamente médicos con habilidades éticas prácticas. *Atención Primaria*, 51(2), 99-104. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.05.018>
- [14] Rest, J., & Narvaez, D. (1991). The College Experience and Moral Development. En W. Kurtines, & J. Gewirtz, *Handbook of moral behavior and development* (págs. 229–245). Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Obtenido de <https://psycnet.apa.org/record/1991-98694-022>
- [15] Hébert, P., Meslin, E., Dunn, E., Byrne, N., & Reid, S. (Septiembre de 1990). Evaluating ethical sensitivity in medical students: using vignettes as an instrument. *Journal of medical ethics*, 16(3), 141-145. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/jme.16.3.141>
- [16] Corral, Y. (julio-diciembre de 2010). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 20(36), 152-168. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n36/art08.pdf>
- [17] Rincón Gómez, W. A. (2014). Preguntas abiertas en encuestas ¿cómo realizar su análisis? *Comunicaciones en Estadística*, 7(2), 139-156. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/jme.16.3.141>
- [18] Basabe, L., Leal Falduti, B., & Tornese, D. (2020). Diseño de exámenes escritos con ítems de respuesta abierta. Obtenido de Citep. Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía: <http://citep.rec.uba.ar/covid-19-ens-sin-pres/>
- [19] Robles Garrote, P., & Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de las Lenguas*. Obtenido de https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca89c37.pdf
- [20] Aponte Figueroa, G., Cardozo Montilla, M., & Melo, R. (enero-julio de 2012). Método Delphi: Aplicaciones y posibilidades en la gestión prospectiva de la investigación y desarrollo. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, XVIII, 41-52.
- [21] Ruiz Bolívar, C. (2013). Confiabilidad. Obtenido de Universidad Pedagógica Experimental Libertador: [https://docplayer.es/21060766-Validez-](https://docplayer.es/21060766-Validez-programa-interinstitucional-doctorado-en-educacion-carlos-ruiz-bolivar-phd-profesor-titular-upel-pide-cruizbol-intercable-net.html)
- programa-interinstitucional-doctorado-en-educacion-carlos-ruiz-bolivar-phd-profesor-titular-upel-pide-cruizbol-intercable-net.html
- [22] Robledo Martín, J. (febrero de 2005). Diseños de muestreo (II). (12). Obtenido de Nure Investigación: <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/214/199>
- [23] Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación* (Tercera ed.). (G. E. Callejas, Ed.) México, México: Patria. Recuperado el 7 de marzo de 2021, de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- [24] Vargas Cortez, R. (2016). La formación social y ética en ingeniería: su transición del currículum oculto al currículum. En E. Ortega Rocha, & C. Medrano Madriles, *Currículum, equidad y diversidad en la complejidad educativa* (págs. 25-34). Red Durango de Investigadores Educativos A. C. Obtenido de <https://redie.mx/librosyrevistas/libros/actoyproc11.pdf>
- [25] Mateo Mejía, L. (2015). La formación ética del estudiante en ingeniería. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 1(2), 1-9. Obtenido de <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/artic/e/view/25/49>
- [26] Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Ediciones Fausto. Obtenido de <http://catalogosuba.sisbi.uba.ar/vufind/Record/KOHA-OAI-APS:6462>
- [27] Cortina, A. (2000). *Ética Mínima*. Madrid: Editorial Tecnos. Obtenido de <http://bdigital.binal.ac.pa/VALENZANI%20POR%20ORGANIZAR.../Sicolog%C3%ADa%20-%20%C3%89tica,%20-%20A.%20Cortina/ADELA%20CORTINA-Sicolog%C3%ADa-%C3%89tica%20M%C3%ADnima.doc>
- [28] National Society of Professional Engineers. (2019). Code of Ethics for Engineers. Obtenido de National Society of Professional Engineers: <https://www.nspe.org/sites/default/files/resources/pdfs/Ethics/CodeofEthics/NSPECodeofEthicsforEngineers.pdf>
- [29] Online Ethics Center for Engineering and Science. (s.f.). Obtenido de Online Ethics

- Center for Engineering and Science:
<https://onlineethics.org/resources>
- [30] Guitart, M. (2009). La dimensión ética de la práctica profesional: evaluación de un programa formativo. *Revista Diálogo Educativo*, 9(26), 91-101. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189115658007.pdf>
- [31] Tecnológico Nacional de México (antes DGEST). (2012). Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: <http://www.dgest.gob.mx/director-general/modelo-educativo-para-el-siglo-xxi-formacion-y-desarrollo-de-competencias-profesionales-dp2>
- [32] Ruiz Casanova, S., Villanueva Rosado, C., & May Dorantes, O. (2017). Taller de Ética: Un enfoque por competencias. Grupo Editorial Patria.
- [33] Tecnológico Nacional de México. (2018). Propuesta del Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México Documento de Trabajo. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://sne.tecnm.mx/public/files/pdf/TecNM_EJECUTIVO_PARA_DESPLIEGUE_FOROS.pdf
- [34] Grosz, B., Gray Grant, D., Vredenburg, K., Behrends, J., Hu, L., Simmons, A., & Waldo, J. (2019). Embedded EthCS: Integrating Ethics Across CS Education. *Communications of the ACM*, 62(8), 54-61. Obtenido de <https://cacm.acm.org/magazines/2019/8/238345-embedded-ethics/fulltext>
- [35] Tecnológico Nacional de México. (2018). Anuario Estadístico 2018. Anuario Estadístico, Tecnológico Nacional de México. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: https://www.tecnm.mx/pdf/ANUARIO_ESTADISTICO_2018.pdf

ROL DE CONTRIBUCIÓN	DEFINICIÓN
Conceptualización Validación	Jorge Alberto Olayo-Valles

Investigación Curación de datos Escritura - Preparación del borrador original Administración de Proyectos	
Conceptualización Metodología Validación Investigación Escritura - Revisión y edición Visualización	Estrella Evelyn Armenta- Verdugo
Conceptualización Metodología Validación Investigación	Griselda Ramírez- Castillejo
Análisis Formal Validación	Pablo Javier Aguilar- Bautista



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.