

DESARROLLO DE PROBLEMAS PERSONALIZADOS PARA MEJORAR LA INTERACCIÓN DE LAS CLASES EN LÍNEA

DEVELOPMENT OF PERSONALIZED PROBLEMS TO IMPROVE THE INTERACTION OF ONLINE CLASSES

O. Guarneros García¹

H. Méndez Azua²

D. E. Espericueta González³

RESUMEN

A lo largo de los últimos dos de años y producto de la pandemia, la sociedad se ha visto inmersa en la imperiosa necesidad de impartir clases en línea o virtuales, los profesores despojados de sus aulas buscan interactuar con sistemas de audio y video, y ante el interés de saber el nivel de comprensión de los temas por parte del alumnado los docentes preguntan, y es desconcertante darse cuenta de que no hay respuesta alguna, ante un cuestionamiento por muy irrelevante que parezca, suele acompañarse de un silencio total, por tal motivo, es conveniente utilizar algunas sencillas herramientas que se adaptan a un entorno "virtual", con uso de programas convencionales, conjugados con temas que permiten no sólo atender a la clase, sino realizar sus actividades a la par con el profesor, y con ello ir respondiendo ante los resultados que se vayan obteniendo. El carácter "personalizado" del problema, motivará al alumno a llevarlo a cabo, e inclusive para efecto de aprovechar su debida realización, podría ser utilizado como instrumento de evaluación. Finalmente se comparte la evaluación docente de la asignatura de Control de Calidad durante los últimos tres semestres, para demostrar que el trabajo en conjunto y sincronizado con el alumno es posible, su grado de interés y aprendizaje desde el punto de vista del alumno es alentador.

ABSTRACT

Throughout the last two years and as a result of the pandemic, society has been immersed in the urgent need to teach online or virtual classes, teachers stripped of their classrooms seek to interact with audio and video systems, and before the interest of knowing the level of understanding of the topics by the students the teachers ask, and it is disconcerting to realize that there is no answer, before a question, however irrelevant it seems, is usually accompanied by a total silence, for this reason, it is convenient to use some simple tools that adapt to a "virtual" environment, with the use of conventional programs, combined with topics that allow not only attending the class, but also carrying out their activities on a par with the teacher, and with it go responding to the results that are obtained. The "personalized" character of the problem will motivate the student to carry it out, and even in order to take advantage of its due realization, it could be used as an evaluation instrument. Finally, the teaching evaluation of the Quality Control subject during the last three semesters is shared to demonstrate that working together and in sync with the student is possible, their degree of interest and learning from the student's point of view is encouraging.

ANTECEDENTES

A partir de enero de 2020 y hasta finales de 2021, la emergencia sanitaria orillo a un cambio necesario en el ámbito educativo, obligando a que un profesorado (que probablemente no estaba muy inmerso en las habilidades tecnológicas), a capacitarse y utilizar dichas herramientas, y no sólo eso, lograr resultados alentadores para el cumplimiento del programa de la asignatura y garantizar ciertas habilidades ahora en el alumnado (Esquivel, *et al.*, 2021).

¹ Profesor Investigador de la carrera de Ingeniero Mecánico Administrador de la Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. orlando.guarneros@uaslp.mx

² Profesor Investigador de la carrera de Ingeniero en Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. hector.mendez@uaslp.mx

³ Coordinadora de la carrera de Ingeniero Mecánico Administrador de la Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. despericueta@uaslp.mx

El sistema educativo en México está diseñado para manejar una gran cantidad de estudiantes en nivel superior, las aulas tienen una relación de aproximadamente 30 alumnos por cada profesor, misma situación que se conservó a lo largo de la pandemia, en las denominadas; “clases en línea”. Cada grupo de alumnos está compuesto por una diversidad de habilidades, intereses, madurez y estilos de aprendizaje (Jukes, *et al.*, 2011), todo ello se conjuga en un espacio donde primordialmente se desenvuelven dos actores; un aprendiz y un experto que según la didáctica tradicional difícilmente transformará el aula en un espacio de diálogo y comunicación, y que se ve reflejado ante la ausencia de respuesta por parte del alumnado cuando en una clase “en línea” se plantea cualquier pregunta.

En ese sentido, lo que sí es necesario, es transmitir una serie de conocimientos que se sabe servirán en su desempeño profesional o como herramienta en el desarrollo de actividades más complejas, sin embargo, ya que, los alumnos desconocen cuál será su futuro laboral, se genera una incertidumbre que le resta importancia a su aprendizaje, en consecuencia, en el aula se notará desinterés, apatía e indiferencia (por mencionar sólo algunos comportamientos). Para contrarrestar dichos efectos, se sugiere el uso de una Actividad de Resolución Interactiva (ARI), que transformarán la clase en un proceso interactivo e individualizado, y que de alguna manera motivará al alumno a participar en él. Adicionalmente se analizan los grupos de Control de Calidad en el período de la pandemia, y se muestra el efecto producido por la implementación de la técnica en cuestión.

Por otra parte, se observó que es necesario establecer una serie de requisitos para llevarse a cabo dicha actividad (ARI):

- a) Los grupos no deben de superar los 25 alumnos.
- b) Los problemas a resolver deben de estar en dependencia de variables, cuyos resultados deberán de ser cuantificables.
- c) El problema deberá estar planificado para aproximadamente una hora, pero en caso más extenso deberá dividirse en las sesiones las necesarias.
- d) Y los resultados entre cada alumno procurarán ser lo suficientemente diferentes para generar la necesidad de que cada alumno de obtener sus propias respuestas.

El paradigma de la didáctica tradicional consiste en un esquema, donde el profesor considera al alumno un ente pasivo, que recibe información en un sólo sentido, y con el que difícilmente interactúa en el proceso de aprendizaje. El estudiante es pasivo cuando no tiene un rol activo que cumplir en clase y en la construcción del conocimiento y, por ello, se limita a recibir lo que el profesor le proporciona y, en consecuencia, a copiar exactamente los modos de proceder de este.

La actividad orienta la actividad educativa y determina el comportamiento de los alumnos no sólo por los resultados que pueda obtener, sino porque cambia la perspectiva de lo valioso y necesario. Se ha observado que la mayor parte de los estudiantes buscan aprobar sus cursos y hacer lo posible para lograrlo, limitándose a memorizar problemas, y dejar completamente de lado la importancia de llevar a la práctica los conocimientos adquiridos. Esto es un grave problema, una realidad que se ha tomado en cuenta al diseñar la actividad, y que se podría convertir en un tipo de evaluación continua, ya que, la necesidad de “aprobar” se transforma en una herramienta que será de beneficio para el profesor.

Por lo anterior, la actividad propuesta (ARI) pretende aportar los siguientes beneficios:

- a) Garantizar en el transcurso de la clase la realización por parte del alumno de un problema “único e individual”.
- b) Crear la necesidad en el alumno de realizar el ejercicio.
- c) Motivación al aprendizaje activo.
- d) Asimilación de los conceptos aplicables a un entorno laboral.
- e) Enfatizar la dedicación en cada tarea.
- f) Respeto a los estilos de aprendizaje, de cada uno de los estudiantes.
- g) Obtener una probable evaluación parcial que sirva como un elemento de control.
- h) Y motivar la interacción de los estudiantes con el profesor, y probablemente entre los mismos alumnos.

Como parte de del proceso de enseñanza, el ARI inclusive podría utilizarse como una evaluación, que es una característica de toda actividad humana intencional que requiere objetividad y sistematización, exigiendo el uso de algunas escalas o criterios que sirvan de referencia. Por otro lado, se ha llegado a confundir evaluación con medida, la evaluación es un proceso investigador por el que se obtiene información sobre el funcionamiento del proceso de enseñanza- aprendizaje, con el fin de introducir consecuentemente los cambios oportunos para mejorarlo.

El concepto evaluación ha sido uno de los más tratados en la pedagogía, sin embargo, no siempre se ha planteado uniformemente. Para Nevo (1983), la evaluación es el proceso que provee de razones para una correcta toma de decisiones. Lafourcade (1972) considera a la evaluación como una etapa del proceso educativo que tiene por fin, comprobar de modo sistemático en qué medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos que se hubieron especificado con antelación, y afirma que, la evaluación está regida por unas especificaciones determinadas previamente, es decir, con una situación inicial, pero considerada como final. Nieto, *et al.* (2021) coinciden en el uso de plataformas y medios alternativos para la enseñanza y crear un entorno de “trabajo colaborativo” de constante interacción.

Para llevar a cabo el presente trabajo, se dispone de una plataforma en la cual los alumnos pueden acceder institucionalmente, y donde se brinda una clase virtual con acceso a videollamada, donde el profesor y el alumno pueden compartir pantalla respectivamente, así como, los grupos académicos de la asignatura de Control de Calidad en un periodo comprendido de enero 2020 a diciembre 2021, cuyas características son ideales para el tipo de actividad didáctica que se pretende implementar.

Planteamiento del problema

La falta de participación por parte del alumnado en las clases virtuales se debe a una gran cantidad de distractores que se presenta en su entorno de aprendizaje, como podrían ser:

- 1) Dispositivos móviles a la mano, y con un acceso indiscriminado.
- 2) Familiares tomando clase en el mismo lugar, o en la sala de la casa.
- 3) Consultar (a la par en la clase) el contenido de alguna página de su interés.
- 4) La realización de alguna labor doméstica combinada con el desarrollo de la clase.

- 5) El desarrollo de alguna actividad de entretenimiento (serie, película, videojuego, etc.,)
- 6) Entre muchas otras.

La actividad propuesta permitirá la realización de un ejercicio con las características individuales, de tal manera que, motive al profesor a dar seguimiento a cada etapa del proceso de aprendizaje, y dado que, una de las condiciones del problema estará en dependencia de una variable cuyas magnitudes serán particulares en cada alumno. El “copiar” el desarrollo del problema del profesor no contribuirá al resultado esperado del ejercicio. Por lo tanto, los objetivos que se persiguen son:

Objetivo general

Propiciar el desarrollo de un problema personalizado, que motive la interacción del alumno en ingeniería con las clases en línea.

Objetivos particulares

- a) Mediante el uso de software convencionales, llevar a cabo problemas cuantitativos, que incentiven la participación de los estudiantes.
- b) Brindarle el carácter personalizado mediante la asignación de un número que bien podría ser su número de lista.
- c) Y dar seguimiento al problema en sus diferentes etapas, solicitando los valores correspondientes.

Dentro de la problemática planteada, darle la categoría de “evaluación” motivará a los alumnos a procurarse una mejor calificación y, con ello, llegar a las soluciones esperadas por el profesor. Producto de lo anterior, será un trabajo interactivo con el profesor (e inclusive entre los alumnos) con el firme propósito de saber que sus resultados son los deseados y, en consecuencia, una contribución a una mejor valoración de su desempeño académico.

METODOLOGÍA

El desarrollo de la metodología se basará en uno de los problemas que se consideran en el programa de la materia, denominado gráfica de medias (\bar{X}), para lo cual, lo realizarán con el uso de Excel. Al inicio de la clase, el profesor asignará un número a cada alumno (que bien podría ser su número de lista NL), dicho número se utilizará para condicionar la variable modificada, ejemplo (ver Tabla 1):

Desarrollar un problema que se presenta en una empresa que fabrica unos discos de desbaste, y cuyos grosores han mostrado cierto comportamiento que amerita tomar alguna decisión, para lo cual y según las especificaciones del cliente, el valor nominal será de 1,96 mm con tolerancia de $\pm 0,04$ mm, cuyos valores se muestran a continuación:

Tabla 1. *Valores del problema planteado en la clase*

Pieza	Repetición (mm)			
	1	2	3	4
1	1.88	1.93 + (NL/100)	1.98	1.88
2	1.93	1.97 + (NL/100)	1.89	1.94
3	1.92	1.95 + (NL/100)	1.9	1.98
4	1.89	1.89 + (NL/100)	1.9	1.94
5	1.95	1.93 + (NL/100)	1.9	1.93
6	2	1.95 + (NL/100)	1.94	1.89
7	1.95	1.93 + (NL/100)	1.97	1.85
8	1.87	1.98 + (NL/100)	1.96	2.04
9	1.96	1.92 + (NL/100)	1.98	1.88
10	1.99	1.93 + (NL/100)	2.01	2.02

En el caso de las Tablas 2 y 3, se observa la columna de la segunda repetición cuyos valores se verán afectados con el propósito de “personalizar” el problema. Por lo tanto, los datos que utilizará el número de lista No.5 serán:

Tabla 2. Valores para el número de lista 5 (NL = 5)

Pieza	Repetición (mm)			
	1	2	3	4
1	1.88	1.98	1.98	1.88
2	1.93	2.02	1.89	1.94
3	1.92	2	1.9	1.98
4	1.89	1.94	1.9	1.94
5	1.95	1.98	1.9	1.93
6	2	2	1.94	1.89
7	1.95	1.98	1.97	1.85
8	1.87	2.03	1.96	2.04
9	1.96	1.97	1.98	1.88
10	1.99	1.98	2.01	2.02

Durante el desarrollo del problema el alumno deberá, calcular y realizar entre otras cosas:

- 1) El rango entre cada conjunto de datos y el promedio de dichos rangos.
- 2) La media de cada pieza y la media de las 10 piezas.
- 3) Los límites de control superior e inferior (LCS y LCI), indicando el uso de la tabla correspondiente para A₂.
- 4) La gráfica en Excel con las medias de las 10 piezas y su debida interpretación.
- 5) Agregar el valor nominal y con las tolerancias la Especificación Superior e Inferior.

Desde el primer apartado, el profesor podrá ir preguntando a sus alumnos cada uno de los valores, considerando que solo necesitará ir modificando sus resultados, colocando en el Excel del profesor una variable en dependencia del NL. Será curioso notar que conforme va

avanzando, el alumno preguntará como va realizando cada paso, en algunos momentos de manera reiterada, pero es aquí su; “desventaja” viéndose el profesor en una etapa interactiva con alumnos que prácticamente no participaban, dado que, ahora usted combina un ejercicio que posiblemente podría ser una evaluación y que, adicionalmente, cada alumno tiene su propia respuesta.

En cuyos cálculos lo llevarán a los siguientes resultados y su correspondiente gráfica, como se puede ver en la Figura 1 y 2 (Gutiérrez, *et al.*, 2013):

Límite de control superior: 2,024 mm

Línea central: 1,950 mm

Límite de control inferior: 1,876 mm

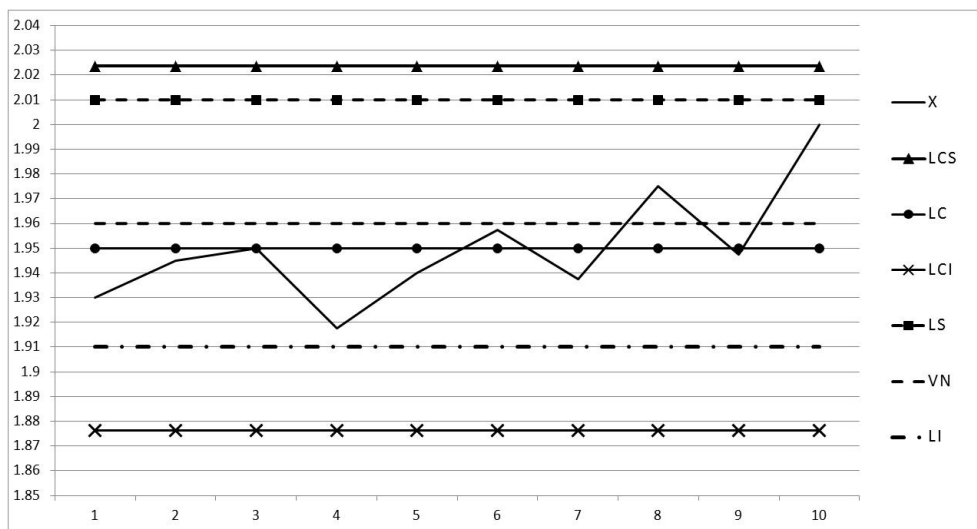


Figura 1. Gráfico que muestra los resultados del problema para el alumno con $NL=5$

Pero, para el número 22 son (ver Tabla 3):

Tabla 3. Valores del problema para el $NL = 22$

Pieza	Repetición (mm)			
	1	2	3	4
1	1.88	2.15	1.98	1.88
2	1.93	2.19	1.89	1.94
3	1.92	2.17	1.9	1.98
4	1.89	2.11	1.9	1.94
5	1.95	2.15	1.9	1.93
6	2	2.17	1.94	1.89
7	1.95	2.15	1.97	1.85
8	1.87	2.2	1.96	2.04
9	1.96	2.14	1.98	1.88
10	1.99	2.15	2.01	2.02

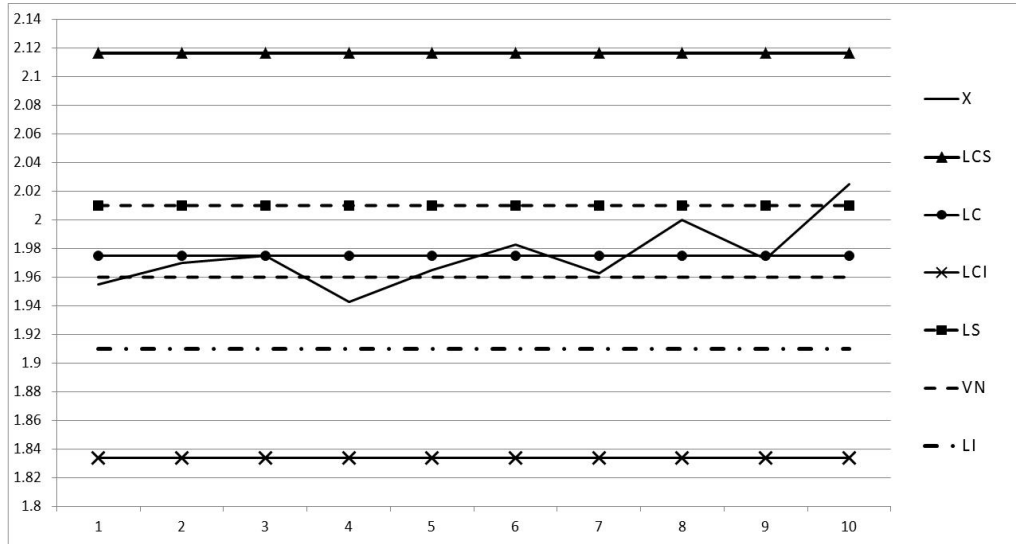


Figura 2. Gráfica que muestra los resultados del problema para el alumno con $NL = 22$

Límite de control superior: 2,185
Línea central: 1,993
Límite de control inferior: 1,800

Para el desarrollo del problema, el profesor utilizará el $NL=0$, con lo que siguiendo la metodología de cálculo realizará la gráfica y la presentará en clase.

Requerimientos tecnológicos

Se sugiere el uso de un software o una hoja de cálculo (Excel), para procesar todos los resultados que se les pueden presentar a los alumnos y con ello hacer la comparación. En el momento de solicitar las gráficas de los alumnos, se debería compartir pantalla con los resultados de algunos de ellos y analizarlos en la clase. En caso de no poder compartir pantalla, algunos alumnos colocan con su celular su vista del monitor, y comprobar sus resultados. Finalmente, y como parte del ejercicio Minitab tiene una licencia gratuita, en donde se puede realizar dicho problema, logrando exactamente el mismo resultado.

RESULTADOS

Para el análisis de la técnica se consideraron los resultados de la evaluación docente que se realiza a final de semestre. Se aplicó la técnica en dos horarios de 9:00 hrs. y 17:00 hrs, durante la clase de Control de Calidad, conformada por la siguiente cantidad de encuestas (ver Tabla 4):

Tabla 4. Resultados de evaluación docente

Semestre	Cantidad de encuestas	Porcentaje de alumnos que consideraron interesante y muy interesante la asignatura	Porcentaje de alumnos que consideraron bueno y sobresaliente su aprendizaje
agosto – diciembre 2021	24	95%	83%
agosto – diciembre 2021	24	95%	90%
enero – junio 2021	24	92%	83%
enero – junio 2021	26	94%	84%
agosto – diciembre 2020	24	95%	88%
enero – junio 2020	24	92%	83%

Lo anterior, se considera importante, ya que, según Anaya, *et al.* (2010) afirman que, hay que considerar la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender, ya que, el hecho de que el alumno se sienta contento en su clase, con una actitud favorable y una buena relación con el maestro, hará que se motive a participar. Lo que se pretende es que el profesor deje de ser el eje único del proceso educativo, y ubicar sus aportes dentro de un marco más amplio y dinámico de interacciones, en el cual él sea un guía o facilitador en el aprendizaje.

Análisis de resultados

En la opinión de los alumnos que fueron sometidos a una encuesta para evaluar la asignatura (ver Tabla 4), es evidente que su opinión es favorable, ante el manejo de la asignatura con el desarrollo de estas actividades, cierto es que se requiere estar pendiente de cualquier instrucción realizada por el profesor, y ante problemas con el internet puede ser realmente un inconveniente.

CONCLUSIONES

A lo largo de los dos últimos años de pandemia se combinaron una serie de escenarios en el ámbito educativo, que no resultaban favorables ni para los docente ni para los alumnos, como lo serían; las clases virtuales, las “híbridas”, las clases grabadas, las tareas en la nube, etc., de tal manera que, el efecto de todas estas actividades “académicas”, se tendrá que valorar en su momento, pero conveniente es que dentro de todas las limitaciones que se tuvieron, existiera la posibilidad de que las clases en línea, se convirtieran verdaderamente en puntos de encuentro y reflexión, porque trabajando de esta manera, todos los alumnos estarían en primera línea, cuestionando sobre cada aspecto de la clase. Al parecer Control de Calidad (como asignatura) ve favorablemente el desarrollo de las “clases en línea”, utilizando las actividades propuestas y con la interacción de software convencionales, aunque cierto es que algunas de las grandes ventajas de la clase presencial siguen ahí, pero es momento de que también los alumnos entiendan el papel que juegan en ello, y aceptar que las clases en línea ya forman parte de nuestro ámbito educativo.

Finalmente, el alcance de la actividad (ARI) tiene una gran cantidad de aplicaciones en el desarrollo de problemas cuantitativos, en diferentes áreas de la ciencia, ingeniería y

tecnología, desde una perspectiva personal ha sido utilizada en asignaturas como lo son; Física, Ecuaciones Diferenciales, Diseño de Experimentos, Probabilidad e Inferencia Estadística, Metrología, entre algunas otras, es decir, que un profesor que domina su temática, puede ir acondicionando variables que podrían ser sometidas convenientemente, para ir contrastando al alumno con sus resultados, de tal manera que se vea inmerso en la clase y en consecuencia en una mejor comprensión de la problemática a resolver.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, A. y Anaya, C. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, Ciencia, Educación*, vol. 25(1), pp. 5-14. <https://www.redalyc.org/pdf/482/48215094002.pdf>
- Esquivel, L., Ruíz, C., Rodríguez, L. y Batista, O. (2021). Coyunturas de la capacitación virtual de docentes universitarios durante la nueva normalidad. *Revista ANFEI Digital*, vol. 8(13). <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/726/1367>
- Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma* (3ª Ed.). McGraw Hill/Interamericana editores, S. A. de C.V.
- Jukes, I., McCain, T., & Crockett, L. (2011). Education and the role of the educator in the future. *Kappan Magazine*, vol. 92(4), pp. 15-21. http://www.lifelongfaith.com/uploads/5/1/6/4/5164069/role_of_educator_in_future.pdf
- Lafourcade, P. (1972). *Evaluación de los aprendizajes*. Editorial Cincel
- Nevo, D. (1983). The conceptualization of educational evaluation: An analytical review of the literature. *Review of Educational Research*, Vol. 53(1) (Spring, 1983), pp. 117-128. <https://www.jstor.org/stable/1170329?origin=JSTOR-pdf&seq=1>
- Nieto A., López, R., Hernández, I. y León, S. (2021) Herramientas para la impartición de clases de programación en modalidad a distancia. *Revista ANFEI Digital*, vol. 8(13). <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/753/1395>