

## Experiencia en el uso de herramientas tecnológicas (virtuales y físicas) para la enseñanza de matemáticas aplicadas

**Introducción.** Desde hace más de una década Cabrero (2005) mencionó que la innovación didáctica con miras a la formación de competencias profesionales, centrada en un instrumentalismo audiovisual, el papel de la educación deberá contemplar varias dimensiones que tomen en cuenta el papel que en ella deben jugar, profesores, alumnos y tecnologías. Y en el último caso en pensar sobre qué queremos hacer con ellas, cómo lo hacemos, para quién y por qué hacerlo. La UNESCO (2021a) señala que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden complementar, enriquecer y transformar la educación con miras a cumplir con uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

A nivel global en el marco de los esfuerzos de la salud pública para detener la propagación del nuevo coronavirus SARS-CoV-2 conocido como Covid-19, se ordenó el cierre de las escuelas entre febrero y mayo de 2020. Los sistemas educativos se vieron confrontados a un desafío de ofertar cursos en línea o a distancia cuando estos eran en modalidad 100% presencial. Los órganos gubernamentales colaboran con las organizaciones internacionales, los asociados del sector privado y la sociedad civil para proporcionar una enseñanza a distancia basada en un conjunto de tecnologías, para garantizar la continuidad de estudios sobre la base de planes pedagógicos y de aprendizaje para todos (UNESCO, 2021b).

Ante esta situación, Portillo *et al.* (2020) puntualizan a las laptops y teléfonos inteligentes como los dispositivos de mayor uso para el estudio, y el envío y recepción de información respectivamente. Además, señalan el incremento de tiempo, dedicación y dificultades para la recepción-evaluación de las actividades escolares tanto en docentes como estudiantes. En cuanto al apoyo institucional la habilitación de cursos, softwares y plataformas virtuales representan las principales acciones para dar continuidad a los estudios. Destacan el esfuerzo, voluntad, manejo de tecnología, cambios de dinámica respecto al rol y la revalorización de las clases presenciales como los principales aprendizajes durante el confinamiento.

Las plataformas educativas virtuales son programas que engloban diferentes tipos de herramientas didácticas. Su principal función es facilitar la creación de entornos virtuales para impartir todo tipo de formación y favorece el aprendizaje autónomo de los estudiantes a través de la web (Gil Vera *et al.*, 2019). Por otro lado, el uso de dispositivos móviles como es el caso de las tabletas digitales en la enseñanza está aumentando cada día y se perfilan como uno de los instrumentos más flexibles para el ámbito de la educación, sobre todo en las referentes a la expresión de artes (Saorín *et al.*, 2011).

**Metodología.** Por el confinamiento debido al COVID19, el curso de Transferencia de calor se ofertó dos veces a un total de 43 alumnos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial (Campus Salinas) en modalidad en línea haciendo uso de herramientas virtuales, tales como: Teams, Didactic, pizarra (Jamboard) y un emulador CASIO® (versión para profesores) y una tableta digital para facilitar la explicación de los problemas en tiempo real (figura 1).

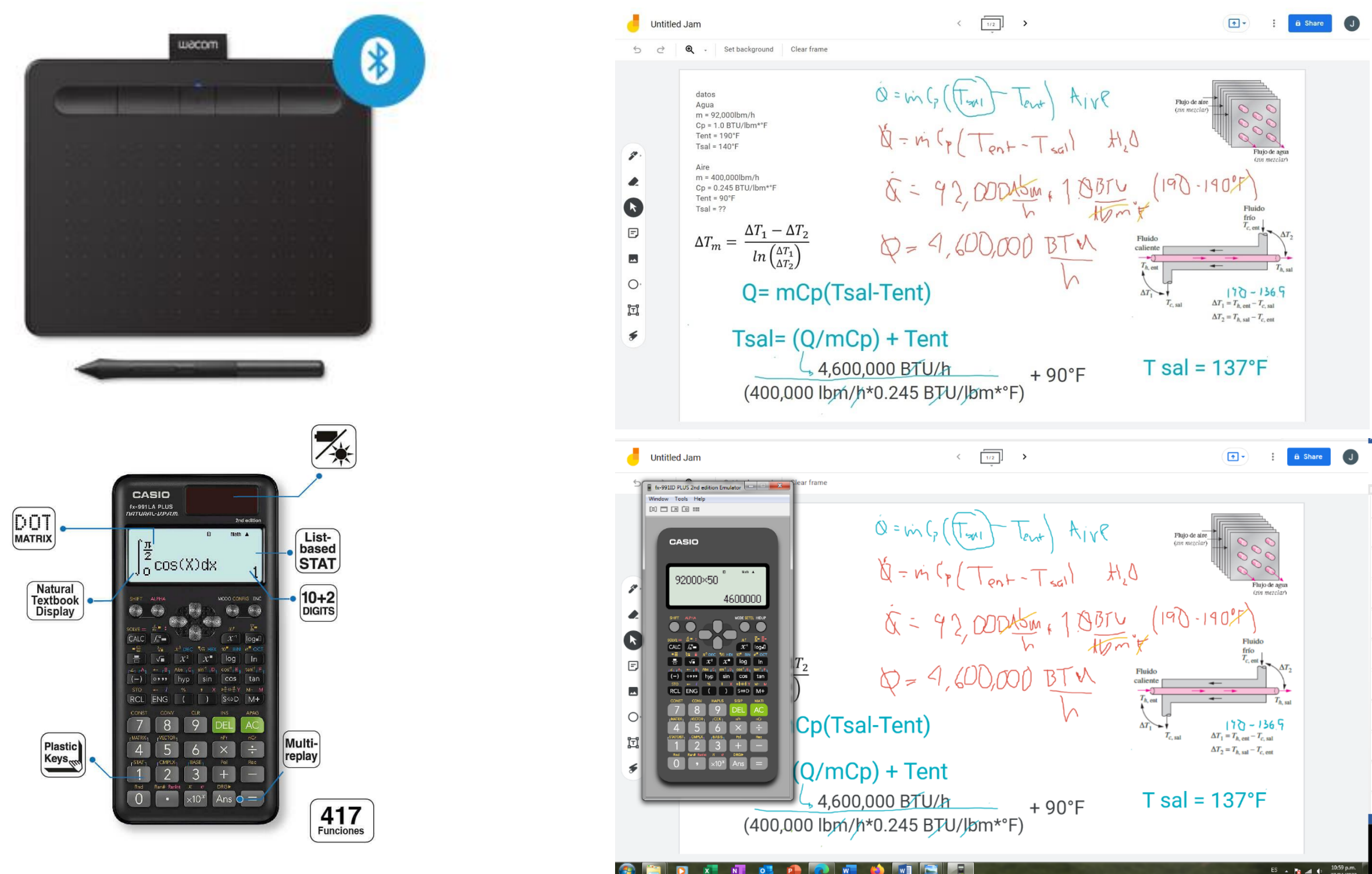


Figura 1. Herramientas virtuales para la enseñanza de Transferencia de calor

Para la recolección de información se diseñó un cuestionario *ad hoc* para conocer la experiencia del estudiantado después de dos semestres de haberse implementado la enseñanza remota de emergencia por la pandemia de Covid-19. Las preguntas incluidas se desarrollaron bajo los siguientes enfoques (Cuadro 1)

Pregunta	Escala
• El curso de Transferencia de calor del programa de Ing. Agroindustrial se ofreció en modo a distancia o en línea. Cuál es su opinión de cómo se enseñó el curso	Excelente Bueno Regular
• El uso de herramientas tecnológicas virtuales como plataformas Didactic, Teams o pizarras como Jamboard) fue:	Malo
• Considera usted que implementar el uso de emulador de calculadora científica (CASIO fx-991) para la explicación de problemas de Transferencia de calor fue?	
• Considera usted que el implementar tabletas de dibujo para la explicación de problemas de Transferencia de calor en tiempo real fue?	
• Considera usted que el uso de estas herramientas tecnológicas hizo el curso	Fácil Difícil
• Considera usted que el uso de estas herramientas tecnológicas coadyubaron a su aprendizaje?	Si No

Cuadro 1. Rubrica de evaluación de las estrategias didácticas para la enseñanza de tópicos de Transferencia de calor.

**Resultados.** Los resultados se muestran en la figura 2. Cabe señalar que en todas los cuestionamientos no se presentaron evaluaciones negativas, 60% de los estudiantes opinaron que el curso se enseñó bien a excelente, el 65% consideró que el uso de plataformas como didacTIC, Teams y/o Jamboard fue excelente, además implementar emuladores de calculadora como estrategia para la explicación de problemas de Transferencia de calor fue en un 60% excelente, la implementación de tabletas de dibujo no fue tan evidente ya que 75% lo consideró como bueno, Por otro lado, 90% considero que el uso de herramientas tecnológicas hicieron el curso más fácil, por ultimo, el 100% de los estudiantes contestaron que el uso de estas herramientas coadyubaron a su aprendizaje.

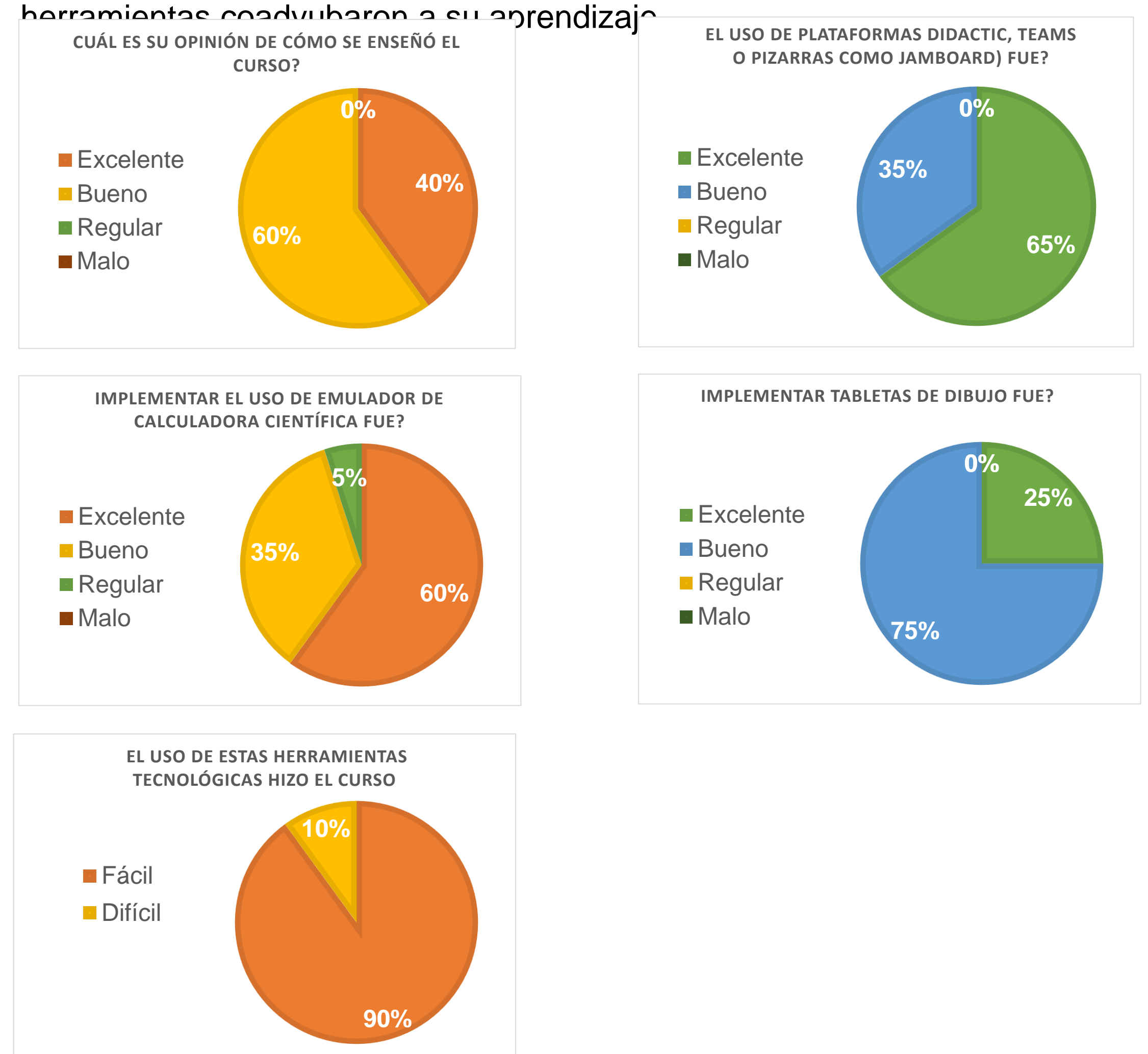


Figura 2. Principales resultados de la rúbrica.

**Conclusión.** La implementación de recursos virtuales coadyuban a un mejorar la didáctica y entendimiento en materias complejas como lo es Transferencia de calor

### Referencias

- Cabrero A. J. 2005. Las TIC y las universidades: Retos, posibilidades y preocupaciones. *Revista de la Educación Superior* 34(3), 77-100.
- Gil Vera, V.D., Montoya Suárez, L.M., Sepulveda Castaño, J.M. 2019. Rol de las plataformas educativas virtuales en la enseñanza de las ingenierías. 2º. Congreso Latinoamericano de Ingeniería. Retos den la formación de ingenieros en la era digital. Cartagena de Indias, Colombia.
- Portillo, S., Castellanos, L., Reynoso, O., Gavotto, O. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 8 (SPE3), e589. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>
- Saorín Pérez J.L., de la Torre Cantero J., Martín Dorta N.N., Carbonell Carrera C., Contero González M. 2011. Tablet digitales para la docencia del dibujo, diseño y artes plásticas. *Teoría de la Educación Sociedad de la Información*. 12:259-279.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2021a. Las TIC en la educación. En línea. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2021b. Orientaciones relativas al aprendizaje a distancia. En línea. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/orientaciones-aprendizaje-distancia>