

# Tecnologías de la información y desarrollo sostenible en época de COVID-19

Mauricio Herrera, Ana Moreno, Manuel Gutiérrez, José Segura, Silverio Cuarenta y Jorge Rangel

Facultad de Comercio y Administración de Tampico

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Tampico, Tams., México

[mauherrera, aemoreno, mgutierrez, jsegura, scuarent, jerangel] @docentes.uat.edu.mx

**Abstract**— Information technologies have been relevant since the last century, however, the outbreak of the pandemic and contingency caused by COVID19 has shown a facet that is interesting to study scientifically. This article raises the objective of seeing how computer networks, routers and modems; Internet service, the use of computers, Laptops and Notebooks, as well as electronic tablets and smart cell phones improve the United Nations Organization's sustainable development goals. A quantitative investigation was carried out with 342 research subjects from the Tampico School of Commerce and Administration, from the Autonomous University of Tamaulipas and it was found that there is an important relationship between the constructs

**Keyword**— COVID-19, Internet, Information Technologies.

**Resumen**— Las tecnologías de la información resultan relevantes desde el siglo pasado, sin embargo, la llegada de la pandemia y contingencia por el COVID19 ha mostrado una faceta que resulta interesante de estudiar científicamente. En este artículo se plantea el objetivo de ver como las redes informáticas, ruteadores y módems; el servicio de internet, el uso de computadoras, Laptops y Notebooks, así como las tabletas electrónicas y los teléfonos celulares inteligentes mejoran los objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas. Se realizó una investigación cuantitativa con 342 sujetos de investigación de la Facultad de Comercio y Administración de Tampico, de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y se encontró que si hay una relación importante entre los constructos.

**Palabras claves**—COVID-19, Internet, Tecnologías de información.

## I. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información (TI) con el uso de computadoras, telefonía, redes, tabletas electrónicas e Internet para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos o información. Desde las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) dirigidas por una sola persona hasta grandes empresas de carácter internacional con múltiples empleados, la importancia de las TI en cualquier entorno corporativo es indudable. La tecnología informática se utiliza en todo el mundo empresarial en todos los departamentos y se ha convertido en vital para las operaciones comerciales en el mundo moderno.

Štůsek, Kubata y Očenášek (2017) dejan entender que sin TI y apoyo a los sistemas de información informáticos (SIG) y los procesos empresariales, las compañías simplemente se detienen. Si el servicio de Internet, redes o teléfonos caen en una empresa, no se puede hacer mucho trabajo y disminuye la eficacia de los recursos humanos, finanzas, los procesos productivos, comunicaciones, ventas y todos los demás departamentos porque en el presente la dependencia de los sistemas informáticos y de información funcionales para completar su trabajo es muy alta. Además, los servicios de TI e información protegen la integridad de los datos y los mantienen a salvo de un mundo de amenazas tecnológicas. En síntesis, los lugares de trabajo no pueden funcionar sin profesionales de TI y de sistemas informáticos. Son una parte valiosa de cada oficina y entorno empresarial. Sin importar su nivel actual de educación o experiencia.

Dean, Gibbons y Perkiss (2018) afirman que, dadas las importantes amenazas y movimientos globales, la creciente desigualdad y cambio climático, es imperativo que nuestros futuros profesionales comerciales de muestren conciencia y compromiso con las prácticas comerciales sostenibles. Como tal, la discusión se ha intensificado entre los organismos profesionales, los empleadores y los educadores empresariales en la necesidad de desarrollar una conciencia ética global más profunda en los graduados en negocios, a través de un conjunto de habilidades y prácticas, incluidas las aptitudes profesionales hacia la ética y gobierno corporativo.

Para lograr lo anterior es que surgen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) más aún, ahora que la humanidad afronta enormes retos financieros, sociales y del medio ambiente. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) aborda de manera determinante estos retos con los ODS que representan un esfuerzo de todas las naciones que no tiene parangón para buscar que toda la gente disfrute de paz y prosperidad al mismo tiempo que los recursos de nuestro planeta estén protegidos. Las TI son fuerzas impulsoras para alcanzar estos objetivos, por lo mismo es importante tomar una posición y hacer una contribución junto con la industria. (ODS, 2020)

La lista de los 17 ODS de la ONU es la siguiente:

1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo
2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible
3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades
4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida de todos
5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas
6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos
7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos
9. Industria, innovación e infraestructuras
10. Reducir la desigualdad en y entre los países
11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible
15. Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad
16. Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas
17. Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible

Los ODS es una nueva responsabilidad que cuenta con 17 Objetivos que están relacionados entre sí, lo que significa que alcanzar o fallar en uno afecta el de los demás. Estos objetivos son importantes porque incluyen aspectos que involucran a todos los individuos, de todos los niveles, de todos los países para buscar tener un planeta con mayo sostenibilidad, seguro y floreciente para esta y las generaciones por venir. (ODS, 2020)

Por otra parte, el COVID-19 está propagando el sufrimiento humano, desestabilizando la economía mundial y deteriorando las vidas de miles de millones de personas en todo el mundo. La pandemia es una llamada de atención sin precedentes, que expone desafíos como las profundas desigualdades de las personas en el mundo y expone precisamente los fracasos de la humanidad que se abordan en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París sobre el cambio climático. Aprovechando este momento de crisis, cuando las políticas y las normas sociales habituales se han interrumpido, los pasos audaces pueden llevar al mundo de nuevo hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Este es el momento del cambio, de un profundo cambio sistémico hacia una economía más sostenible que funcione tanto para las personas como para el planeta. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible son vitales para una recuperación que conduzca a economías más ecológicas e inclusivas y a sociedades más fuertes y resilientes. (COVID19)

En la mejora en los ODS Vasseur et. al. (2017) afirman que el desarrollo sostenible tiene como objetivo abordar preocupaciones económicas, sociales y ambientales, pero la falta actual de los gobiernos en compromisos de carácter ambiental obstaculiza el progreso de los ODS. El desarrollo económico a corto plazo ha conllevado a acciones limitadas, gestión de recursos insostenible, y ecosistemas degradados. La ONU con sus ODS pueden seguir estando por debajo de lograr un progreso significativo sin una mejor comprensión de cómo los ecosistemas contribuyen a lograr sostenibilidad para todas las personas. Los gobiernos con un enfoque en los ecosistemas es una visión que debe integrar los componentes social y ecológico para mejorar la sostenibilidad además de incluir principios como la visión adaptativa a los ecosistemas, subsidiariedad y marco de acoplamiento a todo incluyendo grandes distancias, así como reforzar los principios de la democracia y la rendición de cuentas. El objetivo de esta investigación es analizar como las TI influyen en los ODS. Este documento refleja sobre cómo la integración de las TI pueden mejorar la agenda actual de sostenibilidad.

Respecto a las redes, ruteadores y módems Wang, Lin y Wong (2020) mencionan que pandemia de la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) continúa teniendo un efecto devastador en la salud y el bienestar de la población mundial. Un paso crítico en la lucha contra el COVID-19 es la detección eficaz de pacientes infectados, siendo uno de los enfoques de detección clave el examen radiológico mediante radiografía de tórax. En estudios iniciales se encontró que los pacientes presentan anomalías en las imágenes de la radiografía de tórax que son características de los infectados con COVID-19. Motivados por esto el uso de redes de trabajo en particular la llamada COVID-Net es uno de los primeros diseños de red de código abierto para la detección de COVID-19 a partir de imágenes CXR en el momento del lanzamiento inicial lo que brinda de soluciones de aprendizaje profundo altamente precisas y prácticas para detectar casos de COVID-19 y acelerar el tratamiento de quienes más lo necesitan.

Por su parte Alanezi, Bouchekara, y Javaid (2020) mencionan que la conexión entre los dispositivos electrónicos está asegurada por enrutadores distribuidos en una red. Optimizar la ubicación de estos enrutadores en una red de sensores inalámbricos distribuidos (WSN) en un edificio inteligente es una tarea tediosa, por lo que los programas y software de diseño asistido por computadora (CAD), por sus siglas en inglés, pueden simplificar esta tarea, ya que proporcionan una herramienta robusta y eficiente.

Respecto al servicio de internet Business Wire (2020) comentan que un grupo de expertos en enfermedades infecciosas y empresarios tecnológicos dieron a conocer una pieza para una solución de un gigantesco rompecabezas de la pandemia mundial acerca de cómo proporcionar orientación y recursos claros y específicos de COVID-19 con el uso de internet con la aplicación COVIDefenderTM el personal de la comunidad y los inquilinos estudiantiles podrán iniciar sesión y pedir kits de prueba COVID-19 PCR en casa; hacer preguntas y leer preguntas frecuentes actualizadas regularmente; encontrar listas de verificación y señalización imprimibles, entre otros productos; y aprender maneras de aprovechar mejor

los recursos existentes o desarrollar pautas y protocolos fáciles de entender. Además de que los community managers tendrán acceso a materiales de marketing digital para utilizarlos en sus comunicaciones con los inquilinos actuales y potenciales lo que resalta el uso de internet en beneficio de la comunidad lo que apoya los ODS en época de COVID19.

Las computadoras, Laptops y Notebooks también influyen en beneficio de los ODS en la pandemia de COVID19. Como menciona el Kaspersky report (2020) los niños dedicaron bastante menos tiempo a los videojuegos para portátiles y estuvieron ocupados con lecciones y trabajo en línea, además de asignaciones virtuales. Los menores parecen concentrarse más en el material de contenido de video en línea que en los videojuegos de computadoras portátiles. La agencia de opciones de seguridad cibernética Kaspersky recopiló conocimiento anónimo y descubrió que los jóvenes se han convertido en menos interesados en los videojuegos, según el informe la curiosidad en los menores disminuyó constantemente en comparación con los dos primeros meses del año 2020 en sistemas informáticos privados.

Por último, en el tema de las tabletas electrónicas y celulares Newswire (2020) reporta que el COVID-19 ha cambiado nuestra dependencia de la tecnología a medida que el aprendizaje remoto y el trabajo desde casa ha aumentado. Según los nuevos el 39% de los participantes en una encuesta han estado confiando más en sus teléfonos debido al distanciamiento social. La encuesta pidió a los participantes que transmitan si dependían más, menos o sin cambios durante el brote de COVID-19. Los resultados revelan que la pandemia ha afectado el uso del teléfono inteligente con grandes aumentos en el uso de aplicaciones, mensajes de texto y llamadas. Los datos se basan en respuestas de más de 2,200 usuarios de teléfonos móviles. Los datos de la encuesta se recopilaron en línea en mayo de 2020. En general, los resultados de la encuesta ilustran una división entre los encuestados. Mientras que muchas personas en todo Estados Unidos se quedan en casa durante los últimos dos meses, otros son empleados esenciales con pocos cambios en los hábitos telefónicos actuales.

La encuesta dice que la mayoría del uso del teléfono es el mismo, pero la dependencia general de Wi-Fi para el consumo de datos ha aumentado. La nueva encuesta muestra que el 47% de los clientes no tienen ningún cambio en sus hábitos telefónicos. Sin embargo, el 54% retransmitió que están usando más Wi-Fi durante este tiempo. Otro 20% respondió que estaban jugando más a menudo. Casi el 30% está limpiando su teléfono diariamente. Sin embargo, otro 25% admitió que nunca han limpiado su teléfono. En general, los resultados demuestran un cambio importante en el uso del teléfono, ya que más personas se quedan en casa. Esto sin duda aporta a los ODS en la época del COVID19.

## II. METODOLOGÍA

Siguiendo a Herrera, et. al. (2020) esta investigación es similar pues el estudio es cuantitativo y transversal, con un instrumento de investigación de escala Likert que parte de una investigación documental; validado por una reducción de dimensiones con rotación VARIMAX y confiable con base en el alfa de Cronbach, con la variable dependiente Y: Mejora en los ODS, que es impactada, según el modelo de investigación que se muestra en la Figura 1, por las variables independientes X1: Redes, ruteadores y módems, X2: Servicio de internet, X3: Computadoras, Laptops y Notebooks y X4: Tabletillas y celulares, las cuales fueron correlacionadas mediante el paquete estadístico para ciencias sociales, versión 23 (SPSS, por sus siglas en inglés: Statistical Package for the Social Sciences) (SPSS, 2015).

El instrumento de campo es tipo encuesta que refleja la literatura revisada de cada una de las variables latentes con sus respectivos indicadores, esto le da validez de criterio en la que según del Río, Álvarez, e islas (2020) que ocurre cuando se relacionan al instrumento de investigación con otras variables que en esta investigación fueron definidas por la consulta de los artículos empíricos. El instrumento está diseñado

para que el sujeto de investigación conteste las preguntas en base a una tabla de respuestas dirigidas. Las cuales corresponden al sistema de escalas de valoración de cinco opciones en el que el sujeto responderá cada concepto evaluando del uno al cinco. Este procedimiento consiste en determinar intervalos cuantitativos con una correspondencia cualitativa según se muestra en la siguiente tabla 1.

Tabla I. Procedimiento de valoración en esta investigación

Codificación	Descripción ¿Qué tanto está de acuerdo?
1	Nada
2	Poco
3	Algo
4	Regular
5	Mucho

Por lo anterior se puede concluir que este instrumento de investigación si cumple con las pautas de Likert pues es razonable usar un número de 5 ítems. Además, para la selección de los sujetos de investigación se utilizaron métodos estadísticos descriptivos como son la media y varianza, entre otros.

Basados en la revisión de literatura de bases de datos como EBSCO y Web of Science Group, se desarrolló un cuestionario con 10 preguntas para cada una de las variables independientes y 17 preguntas para la variable dependiente que corresponden a cada uno de los ODS.

La investigación se llevó a cabo con las familias de la población educativa de la Facultad de Comercio y Administración de Tampico (FCAT) perteneciente a la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), dicha institución académica cuenta en septiembre de 2020 con 3,100 alumnos de diversas carreras con enfoque administrativo.

Por medio del software EPIDAT 4.2 en el módulo de muestreo, en el cálculo para el tamaño de la muestra, con intervalos de confianza basada en la media, con un tamaño de la población de 3100 negocios, con una desviación estándar esperada del 10%, un nivel de confianza del 95%, valores de precisión absoluta para el mínimo de 1 y máximo de 1, con incremento de 0 y un efecto de diseño de 1, de acuerdo con la revisión bibliográfica que se realizó para esta investigación resulta una muestra de 342 sujetos de investigación como se muestra en la tabla 2.

Tabla II. Tamaño de muestra

Datos		
	Tamaño de la población	3,100
	Desviación estándar esperada	10 %
	Nivel de confianza	95 %
Resultados	Efecto de diseño	1.0
	Precisión (%)	Tamaño de la muestra
	5.000	342

Se realizó una prueba piloto con 40 sujetos de investigación similares a los de la población y a partir de los resultados para las variables independientes se realizó una prueba de fiabilidad con el Alfa de Cronbach lo que redujo en 3 preguntas de cada cuestionario, quedando el cuestionario con 28 preguntas con un alfa de Cronbach de 0.833

En seguida se realizó una reducción de dimensiones con rotación VARIMAX. con el software estadístico SPSS V23 con las 28 preguntas y de las cuales al reducir las dimensiones se debieron de eliminar 11 preguntas más, lo que dejó el instrumento de investigación con 17 ítems validos y confiables que se demuestran con las siguientes pruebas estadísticas.

Los valores del test KMO (Kaiser, Meyer y Olkin) relaciona los coeficientes de correlación, observados entre las variables y son los coeficientes de correlación parcial entre las variables. Cuanto más cerca de 1 tenga el valor obtenido del test KMO, implica que la relación entre las variables es alta. Si  $KMO \geq 0.9$ , el test es muy bueno; notable para  $KMO \geq 0.8$ ; mediano para  $KMO \geq 0.7$ ; bajo para  $KMO \geq 0.6$ ; y muy bajo para  $KMO < 0.5$ . De la misma manera el valor Sig. de la prueba de Bartlett da menor de 0.05 lo que permite afirmar que los valores de la son adecuados para aplicar el análisis factorial.

Tabla III. Prueba de KMO y Bartlett variables independientes

<b>Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo</b>		<b>.744</b>
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	297.073
	gl	136
	Sig.	.000

Por otra parte, la varianza total explica el 73.59 % de los datos lo cual se muestra en la tabla 4.

Tabla IV. Varianza total explicada de las variables independientes

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	18.705	55.015	55.015	18.705	55.015	55.015	7.927	23.315	23.315
2	2.338	6.877	61.892	2.338	6.877	61.892	5.832	17.152	40.467
3	2.238	6.582	68.474	2.238	6.582	68.474	5.773	16.978	57.445
4	1.739	5.114	73.588	1.739	5.114	73.588	5.489	16.143	73.588

Para la variable dependiente se definieron en base a la literatura 17 preguntas para el cuestionario que también fue aplicado en prueba piloto a 40 sujetos similares a los de la población estudio. El primer resultado fue el Alfa de Cronbach para los 17 ítems con un valor de 0.843, sin embargo, se tuvieron que eliminar 7 preguntas por lo que solo quedaron 10 ítems fiables que se muestran en la siguiente tabla 5.



Tabla V. Alfa de Cronbach y estadísticas de total de elemento

Alfa de Cronbach 0.843	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Objetivo 1	38.4878	27.806	.611	.822
Objetivo 2	38.1707	31.045	.525	.829
Objetivo 3	38.0488	30.098	.597	.822
Objetivo 4	38.2927	32.912	.425	.837
Objetivo 5	38.3659	30.688	.454	.838
Objetivo 8	38.0488	30.148	.537	.828
Objetivo 9	37.9024	30.590	.698	.816
Objetivo 12	37.8293	31.745	.585	.825
Objetivo 13	37.9756	32.474	.457	.835
Objetivo 16	37.9512	31.398	.577	.825

Lo anterior es importante para un análisis factorial exploratorio conocido como (SEM) por sus siglas en inglés que da validez de contenido según lo identifican (Zhang, Dawson y Kline, 2020) en el que comentan que si se hace un análisis factorial se toma un grupo de indicadores y mediante algoritmos se hace un análisis de componentes principales con lo que se detectan bloques de variables. Estos bloques pueden representar una variable latente o no observable que en este caso representan para esta investigación las variables independientes y la dependiente.

El instrumento de investigación con validez total quedó con 17 ítems para los constructos independientes y 10 ítems para el constructo dependiente que se muestra en la tabla 6.

Tabla VI. Resumen de Alpha de Cronbach de todas las variables de prueba piloto

Variable	Concepto	Alfa de Cronbach	ítems
Y	Mejora en los ODS	0.828	7
X1	Redes, ruteadores y módems	0.828	4
X2	Servicio de internet	0.833	4
X3	Computadoras, Laptops y Notebooks	0.802	4
X4	Tabletas y celulares	0.810	5

### III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Después de la prueba piloto se aplicó el instrumento de investigación a la muestra de 342 sujetos de investigación y se realizó el cálculo de una regresión múltiple para generar un modelo predictivo y el primer cálculo fue el Alfa de Cronbach para verificar la fiabilidad de la aplicación del instrumento de investigación a la muestra y que arrojó un valor de 0.818.

Los valores producto de la encuesta fueron introducidos al software estadístico SPSS-V 24 y se pueden observar los resultados de los estadísticos descriptivos en cuanto a la media de cada uno de los constructos, así como su desviación estándar que se muestra en la siguiente tabla 7.

Tabla VII. Estadísticos DESCRIPTIVOS del modelo

	Media	Desviación estándar	N
MejoraODS	4.2485	.83169	342
RedesRutyModems	4.1667	.97099	342
ServicioInternet	4.1725	.94856	342
ComputLaptops	4.1608	.93820	342
TabletasCelulares	4.2895	.90994	342

En seguida se muestran las correlaciones de todos los constructos de las 342 encuestas aplicadas en la investigación y que de acuerdo con González, Lise y Felpeto (2013) las correlaciones para la regresión lineal múltiple, en la correlación de Pearson, deben ser mayores que 0.50 para que indiquen linealidad de los resultados y de esta forma garanticen que la relación de la variable Y = Mejora en los ODS y las demás variables predictoras son significativas para todo el rango de valores como se muestra en la Tabla 8 y por lo tanto son objetivas para este estudio.

Tabla VIII. Correlación de Pearson

	Mejora ODS	Redes Ruteadores y Módems	Servicio Internet	Computadoras y Laptops	Tabletas y Celulares
Mejora ODS	1.000	.584	.518	.482	.385
Redes Ruteadores y Módems	.584	1.000	.481	.412	.383
Servicio Internet	.518	.481	1.000	.529	.421
Computadoras y Laptops	.482	.412	.529	1.000	.567
Tabletas y Celulares	.385	.383	.421	.567	1.000

En seguida se presenta el resumen del modelo donde destacan otros valores que pueden considerarse importantes son el de Durbin – Watson, Durbin y Watson (1951), el coeficiente de determinación, denominado R cuadrado, así como la R simple que mencionan Cameron y Windmeijer (1997). En el caso del valor Durbin – Watson se utiliza para garantizar que no exista auto correlación en el modelo y que por lo tanto muestre una regresión lineal valida con valores que se encuentren entre el rango de 1.5 a 2.5 como se puede observar en la tabla número 8 que dicho indicador da 2.041, mientras que el valor de R 2 da 0.437 y el de R simple da 0.444 que son coeficientes de correlación, que aunque son bajos, os coeficientes estiman las tendencias mientras que R-cuadrado representa la dispersión alrededor de la línea de regresión, además, las interpretaciones de las variables significativas son iguales para los modelos con R-cuadrado alto y bajo. (Minitab, 2019) y por lo tanto son aceptados para las pruebas empíricas como es el caso de esta investigación y que por lo mismo cumple y valida el instrumento de investigación para usarse después en la totalidad de la muestra seleccionada. Todos estos indicadores se muestran en la Tabla 9 como resultados de la regresión lineal.



Tabla IX. Tabla 8. Resumen del modelo <sup>b</sup>

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio					
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
1	.666a	.444	.437	.62404	.444	67.175	4	337	.000	2.041

a. Predictores: (Constante), TabletasCelulares, RedesRutyModems, ServicioInternet, ComputLaptops

b. Variable dependiente: MejoraODS

Respecto a la ANOVA resulta significativa porque compara las medias de cada variable y de esa forma indicar que existe independencia entre las variables independientes, por lo que se deduce que el modelo tiene la significancia por debajo del 5% como se aprecia en la tabla 10.

Tabla X. ANOVA<sup>a</sup>

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	104.638	4	26.159	67.175	.000b
Residuo	131.236	337	.389		
Total	235.874	341			

a. Variable dependiente: MejoraODS

b. Predictores: (Constante), TabletasCelulares, RedesRutyModems, ServicioInternet, ComputLaptops

Por último, para el modelo de regresión lineal múltiple se pueden identificar los valores VIF es importante para determinar que el modelo no tiene multicolinealidad entre las variables independientes y debe mostrar una colinealidad aceptable con dicho índice VIF con valores menores a 10, además de que para la t de Student los valores Sig. resultan significativos al ser menores de 0.05, excepto en la variable X4, como se muestra en la tabla 11.

Tabla XI. Coeficientes de correlación y colinealidad

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 X <sub>1</sub> Red y	0.333	0.041	0.388	8.094	0.000	0.252	.413	0.584	0.403	0.329	0.717	1.394
X <sub>2</sub> Inter	0.189	0.045	0.216	4.214	0.000	0.101	.278	0.518	0.224	0.171	0.628	1.592
X <sub>3</sub> Comp	0.164	0.048	0.185	3.437	0.001	0.070	.258	0.482	0.184	0.140	0.567	1.764
X <sub>4</sub> Tablet	0.037	0.046	0.040	0.792	0.429	-0.054	.128	0.385	0.043	0.032	0.643	1.556

a. Variable Dependiente: Y Mejora en ODS

Colinealidad entre variables independientes VIF < 10

En base a esta tabla se pueden definir que la variable Y: Mejora en los ODS, es impactada, según el modelo de investigación por las variables independientes X1: Redes, ruteadores y módems, X2: Servicio de internet y X3: Computadoras, Laptops y Notebooks. Es importante aclarar que, al no dar todas las variables significativas, en lugar de tomar los valores B, se toman los valores Beta para definir el modelo de investigación que queda como:

$$Y = 1.231 + 0.388 X_1 + 0.216 X_2 + 0.185 X_3 + E$$

Donde la variable dependiente es:

Y: Mejora en los ODS

Variables independientes significativas:

X1: Redes, ruteadores y módems

X2: Servicio de internet

X3: Computadoras, Laptops y Notebooks

Variable dependiente no significativa

X4: Tabletas y celulares

#### IV. DISCUSIÓN.

Los ODS que se ven beneficiados según esta investigación son los que corresponden a 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo; 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible; 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades; 4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida de todos; 5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas; 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos; 9. Industria, innovación e infraestructuras; 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles; 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos y el 16. Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas.

Para lograr lo anterior es importante que tanto la sociedad como las empresas y los gobiernos inviertan en Redes, ruteadores y módems porque como mencionan Khosravi, Basri y Rostami (2018) se pueden resumir tres problemas principales de las redes que son los sensores inalámbricos en el tráfico de comunicaciones, el consumo de energía y la seguridad de enrutamiento porque el ruteador permite que las computadoras se comuniquen a grandes distancias, es uno de los componentes más importantes de la red, dirige el tráfico a través de las redes, no es un reemplazo para el cortafuegos o medidas antimalware pero es el primer paso hacia un entorno de red en gran medida seguro. En este momento difícil de la pandemia COVID19, las redes de telecomunicaciones han sido identificadas como un servicio crítico. Por ello la inversión en Redes, ruteadores y módems de calidad resulta indispensable porque las redes móviles y de banda ancha fija han desempeñado un papel clave para permitir una rápida transición del trabajo de las oficinas físicas a las plataformas digitales porque más allá de otros factores, actualizar a un ruteador más rápido y potente puede ayudar a sacar el máximo provecho de la conexión a Internet del hogar, especialmente cuando se conecta a distancia.

Respecto al servicio de internet, este se ha convertido en una de las partes más importantes del trabajo diario. No se puede prescindir de internet ya sea por información, educación o negocios. Para que un negocio funcione bien se necesita banda ancha adecuada. Por lo tanto, es crucial que elija un servicio en

el que se pueda confiar. Los proveedores de internet deben estar seguros y deberían ayudarle a manejar bien los negocios, los estudios o cualquier actividad que se esté realizando en época de pandemia. La pandemia de la enfermedad del coronavirus de 2019 (COVID-19) y las medidas de contención relacionadas han afectado gravemente la vida diaria y han creado la necesidad de formas alternativas de comunicación social y entretenimiento. El uso de diversos contenidos de Internet en función de la demografía social ha mostrado datos que aproximadamente dos tercios de la muestra informaron que utilizaron más Internet durante la pandemia. Los hallazgos de estudios mostraron varios patrones de un mayor uso de los contenidos de Internet desde la pandemia, en los que los resultados coinciden con esta investigación, lo que resulta interesante y muestra que con un buen uso el internet puede contribuir a la mejora de los ODS (Jovic, et.al., 2020)

Respecto a las Computadoras, Laptops y Notebooks la población estudiantil, sus propios profesores y los trabajadores administrativos están usando estos equipos más que nunca. De hecho, la mayoría de las universidades y escuelas de todo el mundo han tenido que reacondicionarse rápidamente y recurrir a la educación a distancia para seguir cumpliendo su misión educativa ante la emergencia pandémica y las consiguientes órdenes de quedarse en casa. Esto ha causado muchos problemas iniciales, desde la necesidad de educar a los instructores, hasta decidir cómo se podrían manejar las clases de laboratorio, hasta el diseño de entornos seguros para los exámenes. Por lo que los equipos de cómputo han tenido un impacto en los ODS analizados en este estudio y coinciden con otras investigaciones relevantes. (Gaudiot y Kasahara, 2020)

Respecto a las Tablet y celulares resulta interesante descubrir como no resultan significativas en esta investigación y esto se puede deber a que pueden no ser vistas como una opción durante la pandemia o porque las universidades pese a la pandemia, la sana distancia y otros elementos que se usan para paliar la contingencia sanitaria han permitido a los alumnos el uso de las instalaciones informáticas, en particular la FCAT que es de donde se tomó la población de estudio.

## V. CONCLUSIONES.

Con la llegada de la pandemia COVID19, los establecimientos de educación superior, las empresas y demás instituciones se han enfrentado al mismo dilema con el que se han enfrentado las empresas de todo el mundo y es buscar cómo seguir operando cuando los estudiantes, trabajadores y los clientes experimentan relaciones difíciles y tensas debido a las medidas de seguridad y confinamiento necesarias. El problema es particularmente grave para los educadores, que durante mucho tiempo han dependido de las interacciones cara a cara y la retroalimentación interpersonal para adaptar la entrega de conocimientos de alta calidad.

La generalidad de los sujetos de la muestra respondió que les benefician el uso de las redes, ruteadores y módems, por supuesto con un buen servicio de internet por lo cual usan computadoras, Laptops y Notebooks y están satisfechos con la educación en línea, sin embargo, no parece haber un área específica para el que la enseñanza en línea no presente alguna desventaja. Si bien algunos encuestados sintieron que les permitía a los estudiantes concentrarse mejor o incluso mencionaron que los cursos en línea fueron más fáciles de administrar y el ausentismo disminuyó radicalmente puesto que los alumnos aun enfermos o con algún contratiempo podían acudir de manera virtual a las clases, también está el lado negativo, algunas personas deploraron la evidente falta de interacción profesor-alumno.

Por todo lo anterior se puede concluir que las redes informáticas, ruteadores y módems, con el servicio de internet y usando computadoras, Laptops y Notebooks, si mejoran algunos de los ODS.

## VI. REFERENCIAS.

- [1] Alanezi, M. A., Bouchekara, H. R. E. H., & Javaid, M. S. (2020). Optimizing Router Placement of Indoor Wireless Sensor Networks in Smart Buildings for IoT Applications. *Sensors* (Basel, Switzerland), 20(21).
- [2] Better Efficiency Solutions & Technologies LLC. (8 C.E., May 2020). The COVID Consultants<sup>SM</sup> and BEST Unveil Online Service for Off-Campus Student Housing, College Students to Address COVID-19 Questions, Concerns. *Business Wire* (English). [Business Wire] View original content to download <https://www.businesswire.com/news/home/20200805006074/en/>
- [3] Cameron, A. C. and Windmeijer, A. G. (1997) An R-squared measure of goodness of fit for some common nonlinear regression models. *Journal of Econometrics*, 77, 329-342.
- [4] Children focussing more on online classes than on PC games: Kaspersky report. (2020). FRPT- Software Snapshot, 2. View original content to download <https://www.indiatvnews.com/technology/news-hcl-brings-its-commerceplatform-to-google-cloud-623447>
- [5] Dean, B. A., Gibbons, B., & Perkiss, S. (2018). An experiential learning activity for integrating the United Nations Sustainable Development Goals into business education. *Social Business*, 8(4), 387–409.
- [6] Durbin, J. and Watson, G. S. (1950). Testing for serial correlation in least squares regression i. *Biometrika*, 37(3/4):409 – 2428.
- [7] Gaudiot, J.-L., & Kasahara, H. (2020). Computer Education in the Age of COVID-19. *Computer* (00189162), 53(10), 114–118.
- [8] González, C. G., Lise, A. V., & Felpeto, A. B. (2013). Tratamiento de datos con R, *Statística y SPSS*. Ediciones Díaz de Santos.
- [9] Herrera-Rodríguez, M., Gutiérrez-Ortiz, M. E., Moreno-Herrera, A. E., & Segura-Zaleta, J. I. (2020). Factores de capital humano que impactan el capital social: estudio de hoteles del sur de Tamaulipas. *CienciaUAT*, 147-161.
- [10] Jovic, J., Pantovic-Stefanovic, M., Mitkovic-Voncina, M., Dunjic-Kostic, B., Mihajlovic, G., Milovanovic, S., Ivkovic, M., Fiorillo, A., & Latas, M. (2020). Internet use during coronavirus disease of 2019 pandemic: Psychiatric history and sociodemographics as predictors. *Indian Journal of Psychiatry*, 62, S383–S390.
- [11] Khosravi, M. R., Basri, H., & Rostami, H. (2018). Efficient routing for dense UWSNs with high-speed mobile nodes using spherical divisions. *Journal of Supercomputing*, 74(2), 696–716.
- [12] Minitab Blog Editor. (18 de abril de 2019). Cómo Interpretar un Modelo de Regresión con un R-cuadrado Bajo y Valores P Bajos. Minitab Data Protection Office [Minitab, 2019] <https://blog.minitab.com/es/como-interpretar-un-modelo-de-regresion-con-un-r-cuadrado-bajo-y-valores-p-bajos>
- [13] Organización de las Naciones Unidas Objetivos de Desarrollo Sostenible. (10 de noviembre de 2020). The Sustainable Development Goals: Our Framework for COVID-19 Recovery. [COVID19] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sdgs-framework-for-covid-19-recovery/>
- [14] Organización de las Naciones Unidas Objetivos de Desarrollo Sostenible. (10 de noviembre de 2020). 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. [ODS] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- [15] PR Newswire. (2020, May 28). U.S. Study Finds COVID-19 Pandemic Transforms Cell Phone Usage. PR Newswire US. View original content to download multimedia: <http://www.prnewswire.com/news-releases/us-study-finds-covid-19-pandemic-transforms-cell-phone-usage-301066502.html>
- [16] SPSS, Statistical Package for the Social Sciences (2015). IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- [17] Štůsek, J., Kubata, K., & Očenášek, V. (2017). Strategic Importance of the Quality of Information Technology for Improved Competitiveness of Agricultural Companies And Its Evaluation. *Agris On-Line Papers in Economics & Informatics*, 9(4), 109–122.

- [18] Vasseur, L., Horning, D., Thornbush, M., Cohen-Shacham, E., Andrade, A., Barrow, E., Edwards, S. R., Wit, P., & Jones, M. (2017). Complex problems and unchallenged solutions: Bringing ecosystem governance to the forefront of the UN sustainable development goals. *Ambio*, 46(7), 731–742.
- [19] Wang, L., Lin, Z. Q., & Wong, A. (2020). COVID-Net: a tailored deep convolutional neural network design for detection of COVID-19 cases from chest X-ray images. *Scientific Reports*, 10(1), N.PAG.
- [20] Zhang, M. F., Dawson, J. F., & Kline, R. B. (2020). Evaluating the Use of Covariance-Based Structural Equation Modelling with Reflective Measurement in Organizational and Management Research: A Review and Recommendations for Best Practice. *British Journal of Management*.