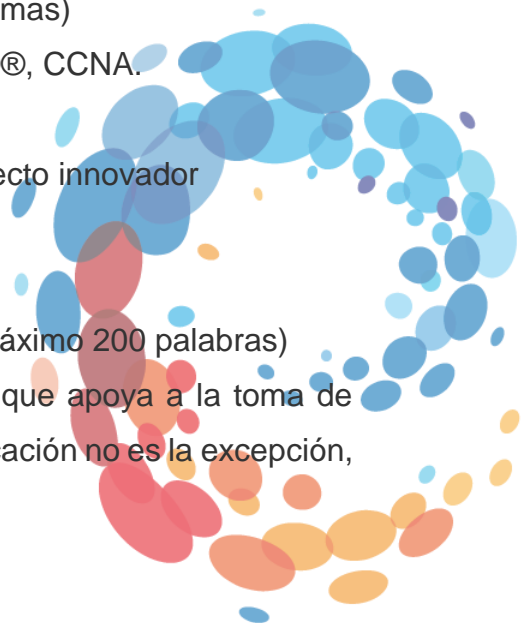




**Nota: En este documento usted podrá incluir imágenes, gráficos, tablas, así como enlaces de acceso a videos, que considere relevantes para exponer su experiencia.**

Recuerde que este documento debe enviarlo en formato PDF al correo [novaeducacion@urosario.edu.co](mailto:novaeducacion@urosario.edu.co)

1. Nombre del postulante: Carlos Alberto Baltazar Vilchis.
2. Institución: Universidad Autónoma del Estado de México – Centro Universitario Atlacomulco.
3. Categoría en el que se desea inscribir la propuesta (seleccione solo una):
  - **Experiencias de aprendizaje transformador:** se premiarán aquellas experiencias en educación superior, que fundamentadas en el estudio de tendencias educativas actuales y emergentes, promuevan dinámicas innovadoras de aprendizaje y apunten a la mejora y la calidad de la educación, y a la disminución de la deserción.
4. Título de la experiencia y/o proyecto innovador:  
La importancia de la analítica de datos en el seguimiento a estudiantes para el logro de certificaciones profesionales de TI.
5. Palabras clave (entre 4 y 6 palabras separadas por comas)  
Análisis de Datos, Informática, Certificaciones, CISCO®, CCNA.
6. Tiempo de implementación de la experiencia y/o proyecto innovador  
Cuatro años.
7. Resumen de la experiencia y/o proyecto innovador (máximo 200 palabras)  
La analítica de datos es una rama de la Informática que apoya a la toma de decisiones en diversas áreas del conocimiento, la educación no es la excepción,





año tras año los docentes imparten sus unidades de aprendizaje en donde la aplicación de exámenes arroja un sin fin de información que, en el mejor de los casos queda almacenada en el equipo de cómputo que funja como servidor y ofrezca un Sistema para Gestión de Aprendizaje (Learning Management System – LMS por sus siglas en inglés) como puede ser Moodle, y queda sin utilizarse. El aplicar técnicas de análisis de datos a esta información se puede ponderar el grado de avance en cuanto al dominio de una habilidad en Tecnologías de la Información y la Computación (TIC), como pueden ser las certificaciones que otorga la empresa CISCO®, hoy sabemos que las certificaciones se han vuelto indispensables para lograr una ventaja competitiva entre los profesionistas de las TIC y dar una oportunidad para posicionarse en un buen empleo en un mundo globalizado.

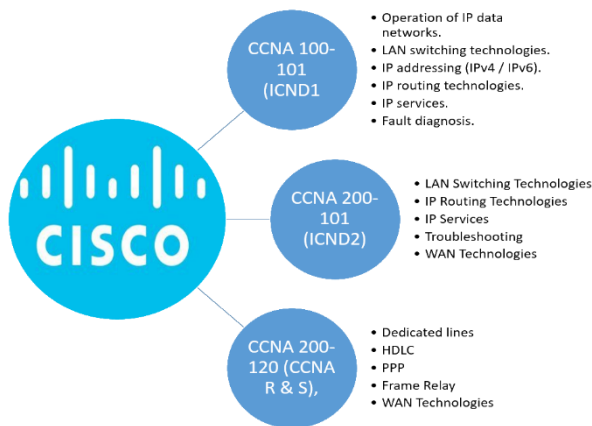
El presente trabajo de investigación analizó, mediante un estudio de alcance descriptivo, comparativo y correlacional, la unidad de aprendizaje “Comunicación entre Computadoras” de las generaciones 2016 a la 2020 de los grupos de la Licenciatura en Informática Administrativa LIA D1, LIA D2, LIA D3 y LIA D4 del Centro Universitario UAEM Atlacomulco, a través de una minería de datos al sistema de reactivos de exámenes aplicados por el docente ubicados en una plataforma LMS Moodle, para posteriormente codificarlos y compararlos con las certificaciones CISCO® CCNA 100-101 (ICND1), 200-101 (ICND2) y 200-120 (CCNA R & S) para determinar si los discentes tienen las habilidades requeridas para presentarlas y aprobarlas.





8. Descripción completa de la innovación y el proceso de implementación (Máximo 1000 palabras)

Se presenta una investigación de tipo mixto con un alcance correlacional, se retoma el modelo propuesto por Baltazar *et al.* (2019), para evaluar las competencias en cuanto a las certificaciones CISCO® CCNA 100-101 (ICND1), 200-101 (ICND2) y 200-120 (CCNA R & S), un instrumento ya validado y con el nivel de confidencialidad



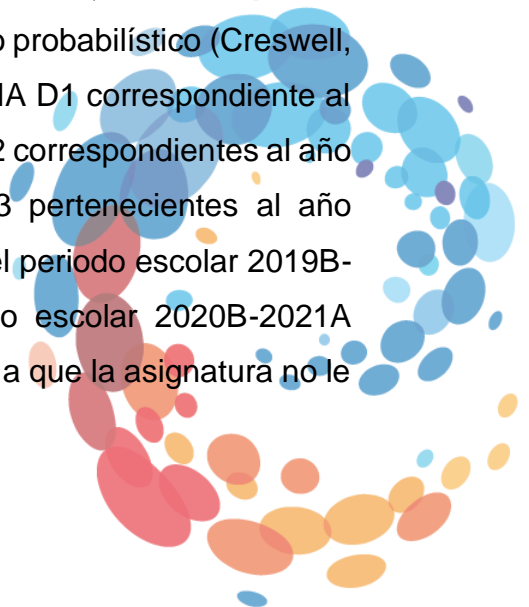
**Fig. 1.** Variables de las Certificaciones CISCO®

de las pruebas realizadas en una escala de 1 a 10 su nivel de conocimiento y habilidades, donde el valor 1 se refiere a que el estudiante es completamente ineficaz en hacer lo que se presenta, y 10 el dominio completo de la declaración.

La muestra en estudio fue seleccionada de los estudiantes de LIA, durante los ciclos escolares 2016 a 2020 utilizando la técnica de muestreo no probabilístico (Creswell, 2014), esta muestra consta de 26 estudiantes del grupo LIA D1 correspondiente al año escolar 2016B-2017A, 40 estudiantes del grupo LIA D2 correspondientes al año escolar 2017B-2018A, 25 estudiantes del grupo LIA D3 pertenecientes al año escolar 2018B-2020B, 22 estudiantes del grupo LIA D4 del periodo escolar 2019B-2020A y 24 del grupo LIA D5 correspondientes al ciclo escolar 2020B-2021A quienes sólo fueron atendidos en el primer periodo debido a que la asignatura no le

pertinente para la identificación de estos factores los cuales se pueden identificar en la figura 1. El instrumento permitirá saber lo que saben y lo que los estudiantes son capaces de hacer.

Para esto, los indicadores de las certificaciones antes mencionadas se tomaron como referencia a través de una escala de calificación tipo Likert, para valorar los resultados obtenidos



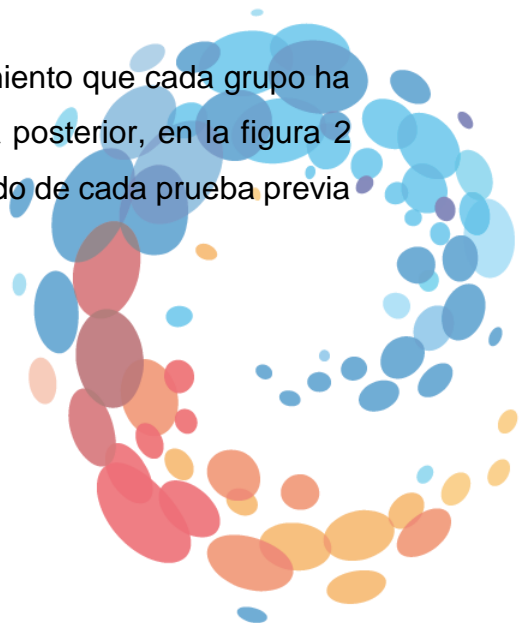


fue asignada al docente, en total, los registros de evaluación se utilizaron para 137 estudiantes de LIA durante 5 años, respectivamente.

Las bases de datos del sistema Moodle de la UAEM se extrajeron de las evaluaciones realizadas al tema "Comunicación entre computadoras", donde cada pregunta se colocó dentro de los dieciséis factores del instrumento elaborado, con un total de 80 reactivos que se analizaron utilizando el programa SPSS 24, más adelante El coeficiente alfa de Cronbach se determinará para medir su consistencia interna, el índice de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (Hair J, Black, W, Babin, B, 2009), para determinar si la adecuación de los datos es relevante para realizar el Análisis Factorial Exploratorio (EPT) (Pett. M, Lackey, N, Sullivan, J, 2003) y la prueba de esfericidad de Bartlett (Bartlett, M, 1950) que indica el buen ajuste del modelo. Finalmente, su solución factorial se cambia a través de la rotación Varimax. (Gorsuch, R, 1983). El instrumento se aplicó en dos etapas, a través de una prueba previa al comienzo de cada curso y una prueba posterior al final, se determinaron medidas de tendencia central, dispersión y análisis correlacional para obtener posteriormente el EFA.

9. Principales resultados e impacto de la iniciativa. Incluya indicadores concretos, evidencia de aplicación en otros contextos, alianzas interareas o interinstitucionales, etc. (Máximo 600 palabras)

El análisis de la media muestra un aumento en el conocimiento que cada grupo ha tenido entre la aplicación de la prueba previa y la prueba posterior, en la figura 2 muestra la evolución que cada grupo ha tenido dependiendo de cada prueba previa aplicada.





CERTIFICACIÓN	FACTOR	2016B		2017B		2018B		2019B		2020B	
		PRETEST	PRETEST	PRETEST	PRETEST	PRETEST	PRETEST	PRETEST	PRETEST	PRETEST	PRETEST
		LIAD1	LIAD2	LIAD3	LIAD4	LIAD5	LIAD1	LIAD2	LIAD3	LIAD4	LIAD5
100-101 (ICND1)	Operation of IP data networks.	6.2	6.7	5.9	3.0	6.4					
	LAN switching technologies.	6.0	5.9	6.1	5.0	5.0					
	IP addressing (IPv4 / IPv6).	6.3	6.6	6.0	2.0	4.8					
	IP routing technologies.	6.0	6.8	7.1	3.0	3.2					
	IP services.	6.2	6.5	7.4	5.0	5.9					
200-101 (ICND2)	Fault diagnosis.	5.6	7.5	6.6	1.0	3.8					
	LAN Switching Technologies	5.2	7.0	6.4	5.0	6.4					
	IP Routing Technologies	6.4	5.8	7.9	3.0	2.5					
	IP Services	5.8	5.6	6.3	5.1	4.4					
	Troubleshooting	5.4	4.7	3.9	3.0	5.0					
200-120 (CCNA R&S)	WAN Technologies	5.2	4.8	4.8	3.0	4.6					
	Dedicated lines	5.1	5.4	3.9	3.0	4.9					
	HDLC	4.5	5.7	4.6	4.0	6.7					
	PPP	5.1	6.5	6.2	2.0	4.3					
	Frame Relay	4.9	5.1	7.3	3.0	5.7					
	WAN Technologies	5.4	5.5	7.1	2.0	6.7					
	PROMEDIO		5.6	6.0	6.1	3.3	5.0				

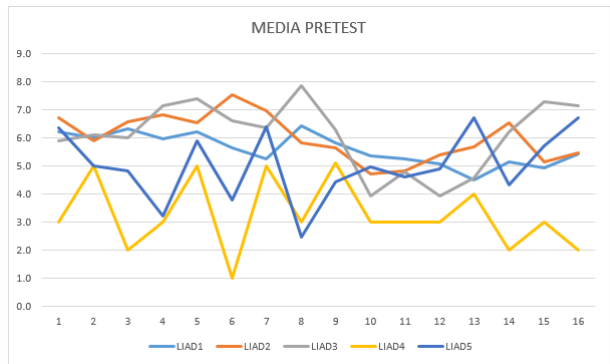


Fig. 2. Dispersión de la media aritmética. Resultados del “pretest”.

La siguiente figura 3 muestra la dispersión de los datos posteriores a la prueba al finalizar el ciclo escolar y la forma en que se comporta su media aritmética. Al analizar la figura 3 la ipsatividad de los datos se identifica visualmente, esto significa que los resultados se ubican entre los rangos de 8 y 9, lo que confirma lo citado por Creswell (2014). La Figura 2 muestra datos un poco más dispersos, sin embargo, con la información recabada se valida que el análisis factorial exploratorio no era necesario corroborando que la forma en que se estructuraron los datos era adecuada.

CERTIFICACIÓN	FACTOR	2017A		2018A		2019A		2020A		2020B	
		POSTEST	POSTEST	POSTEST	POSTEST	POSTEST	POSTEST	POSTEST	POSTEST	POSTEST	POSTEST
		LIAD1	LIAD2	LIAD3	LIAD4	LIAD5	LIAD1	LIAD2	LIAD3	LIAD4	LIAD5
100-101 (ICND1)	Operation of IP data networks.	8.6	8.9	8.7	7.0	9.5					
	LAN switching technologies.	9.1	9.4	9.5	9.0	9.5					
	IP addressing (IPv4 / IPv6).	8.1	8.9	8.5	8.0	9.0					
	IP routing technologies.	8.2	8.1	8.1	7.0	8.0					
	IP services.	7.7	8.3	8.2	8.0	9.5					
200-101 (ICND2)	Fault diagnosis.	8.0	7.9	8.0	6.0	9.3					
	LAN Switching Technologies	8.0	8.0	8.2	8.0	9.0					
	IP Routing Technologies	8.1	8.0	8.2	7.0	8.6					
	IP Services	8.2	8.3	8.3	6.0	9.4					
	Troubleshooting	8.0	8.3	8.1	8.0	7.9					
200-120 (CCNA R&S)	WAN Technologies	9.5	9.6	9.6	9.1	9.5					
	Dedicated lines	9.2	9.4	9.2	7.0	8.0					
	HDLC	9.2	9.3	9.3	9.0	9.4					
	PPP	9.1	9.3	9.2	8.0	8.0					
	Frame Relay	9.4	9.5	9.0	9.0	9.0					
	WAN Technologies	8.9	9.3	9.2	8.0	8.0					
	PROMEDIO		8.6	8.8	8.7	7.8	8.8				

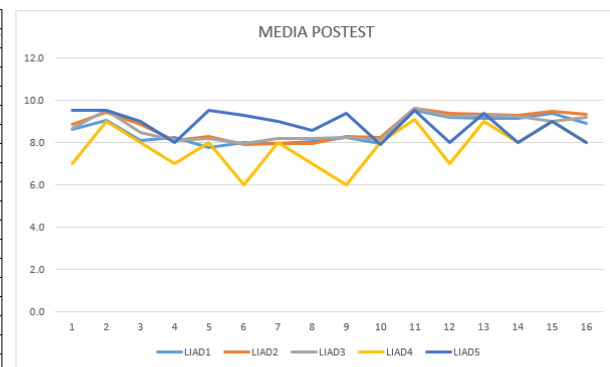


Fig. 3. Dispersión de la media aritmética. Resultados del “postest”

Con la información mostrada en la tabla 1 se identifican los alumnos que tendrían la posibilidad de lograr una certificación, en este caso, de la empresa Cisco, se valida



una mejora en los resultados durante el periodo 2016B-2019A, el grupo LIAD1 tenía una inscripción de 26 estudiantes, solo 2 tendrían la posibilidad de lograr una certificación CISCO, 15 estudiantes podrían alcanzarla si su rendimiento mejorara y 9 serían descartados, el grupo LIAD2 tenía 40 estudiantes de los cuales 7 podrían lograr una certificación CISCO mientras que 22 estudiantes estarían en riesgo y 11 serían descartados, el grupo LIAD3, 6 estudiantes podrían obtener una certificación CISCO, mientras que 11 estudiantes estarían en riesgo y 8 serían descartados. A partir del periodo 2019B-2020A sólo un alumno de cada generación tendría las habilidades suficientes para alcanzar una posible certificación. Se identifica un porcentaje de va hacia la baja debido, entre otras situaciones, a la pandemia del COVID-19 y las clases tuvieron que ajustarse a una modalidad virtual, lo que evidentemente perjudica a las asignaturas prácticas.

**Tabla 1. Análisis de posibles estudiantes certificados por año escolar.**

GRUPO	CICLO ESCOLAR	TOTAL ESTUDIANTES	POSIBLE CERTIFICACIÓN	%	EN RIESGO	%	DESCARTADOS	%
LIA D1	2016B - 2017A	26	2	7.7%	15	57.7%	9	34.6%
LIA D2	2017B - 2018A	40	7	17.5%	22	55.0%	11	27.5%
LIA D3	2018B - 2019A	25	6	24.0%	11	44.0%	8	32.0%
LIA D4	2019B - 2020A	22	1	4.5%	9	40.9%	12	54.5%
LIA D5	2019B - 2020A	24	1	4.2%	12	50.0%	11	45.8%

El siguiente es un análisis de los resultados para determinar la validez y confiabilidad del cuestionario para medir el nivel de habilidades para obtener las Certificaciones CISCO CCNA. La Tabla 2 muestra los valores de Alfa de Cronbach para todas las construcciones en el instrumento. Se determinó que el Alfa de Cronbach con el valor más bajo es .757 correspondiente al factor Frame Relay de la certificación 200-101 (ICND2), el valor más alto es .951 para el factor HDLC que pertenece a la certificación 200-120 (CCNA Enrutamiento y conmutación), el Alfa Cronbach promedio del instrumento es .867, lo que valida la consistencia interna. (Creswell, 2014)





**Tabla 2. Alfa de Cronbach por grupo y ciclo escolar.**

CERTIFICACIÓN	FACTOR	LIA D1		LIA D2		LIA D3		LIA D4		LIA D4	
		2016B	2017A	2017B	2018A	2018B	2019A	2019B	2020A	2020B	2020B
		PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
100-101 (ICND1)	Operation of IP data networks.	0.861	0.905	0.927	0.828	0.775	0.863	0.919	0.839	0.912	0.916
	LAN switching technologies.	0.872	0.827	0.816	0.879	0.905	0.933	0.927	0.919	0.830	0.820
	IP addressing (IPv4 / IPv6).	0.860	0.896	0.843	0.867	0.846	0.852	0.886	0.927	0.865	0.853
	IP routing technologies.	0.850	0.839	0.918	0.853	0.899	0.870	0.913	0.886	0.823	0.843
	IP services.	0.761	0.919	0.852	0.856	0.785	0.866	0.919	0.913	0.850	0.918
	Fault diagnosis.	0.880	0.927	0.944	0.916	0.856	0.917	0.949	0.919	0.940	0.852
200-101 (ICND2)	LAN Switching Technologies	0.807	0.886	0.920	0.820	0.916	0.829	0.938	0.944	0.855	0.944
	IP Routing Technologies	0.773	0.913	0.811	0.853	0.820	0.806	0.920	0.920	0.920	0.920
	IP Services	0.794	0.919	0.805	0.856	0.853	0.866	0.811	0.811	0.856	0.879
	Troubleshooting	0.804	0.949	0.912	0.849	0.856	0.864	0.805	0.805	0.916	0.867
	WAN Technologies	0.763	0.938	0.830	0.843	0.849	0.828	0.912	0.867	0.820	0.853
200-120 (CCNA R&S)	Dedicated lines	0.881	0.816	0.865	0.804	0.785	0.817	0.846	0.932	0.853	0.856
	HDLC	0.861	0.951	0.823	0.832	0.855	0.810	0.899	0.785	0.856	0.916
	PPP	0.926	0.876	0.850	0.875	0.922	0.875	0.785	0.782	0.849	0.820
	Frame Relay	0.940	0.938	0.940	0.783	0.913	0.892	0.856	0.757	0.849	0.920
	WAN Technologies	0.916	0.926	0.855	0.852	0.761	0.832	0.916	0.899	0.820	0.811
PROMEDIO ALFA DE CRONBACH		0.847	0.902	0.869	0.848	0.850	0.858	0.888	0.869	0.863	0.874

Se determina que la consistencia interna del cuestionario total es satisfactoria, lo que indica una correlación muy alta, que no mejoraría si se eliminara algún ítem del instrumento para cada grupo, de .757 a .951.

Al obtener la matriz de correlaciones obtenida al usar el programa SPSS versión 25 de cada grupo se indicaba la siguiente leyenda "esta matriz no es positiva definida", se determina que no es necesario realizar el análisis factorial, ya que la escala de los resultados utilizados son ipsativos y los resultados están interrelacionados, por lo tanto, se afirma que, dado que la matriz no es positiva, se supone que el instrumento utilizado es válido, Cattell (1944) inició el uso del término "ipsativo"; (del latín ipse: él mismo) para referirse a las transformaciones de puntaje sin procesar que centran los puntajes sobre la media del individuo. McLean, JE, Chissom, BS (1986) comentan que las escalas Ipsativas han sido empleadas principalmente por investigadores en el área de la medición de la personalidad, la elección vocacional y la evaluación de valores y actitudes donde los valores de la escala están interrelacionados y el presente estudio está dentro de éstos, de esta forma, se omite la determinación de la prueba de esfericidad de KMO y de Bartlett.

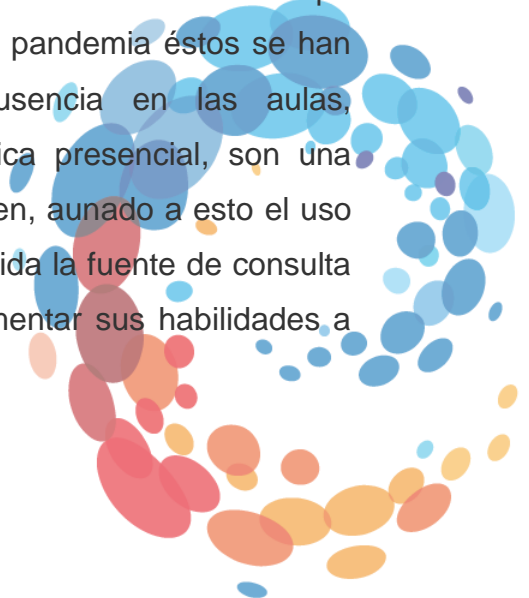


10. ¿Por qué considera que su proyecto es relevante en la categoría seleccionada?  
(máximo 200 palabras)

Se considera que la presente experiencias de tipo “aprendizaje transformador” puesto que está relacionada a contextos del educación superior con la realidad en el sector laboral, el utilizar las certificaciones CISCO para desarrollar un instrumento que permitiera medir en dos fases (pretest y postest) permitió identificar qué alumnos serían susceptibles de lograr una posible certificación, se sabe que éstas no son económicas, de esta forma los discentes tendrán cierta fiabilidad en obtener un posible resultado favorable y que su inversión valga la pena, lo cual lo podemos considerar dentro de las actuales tendencias educativas actuales y emergentes, permitiendo promover dinámicas innovadoras de aprendizaje y apunten a la mejora y la calidad de la educación, y a la disminución de la deserción.

11. Lecciones aprendidas (Máximo 400 palabras)

La analítica de los datos que se generan al aplicar las diferentes pruebas arrojan información importante para la toma de decisiones, si se logra relacionar con alguna del contexto dentro del mundo laboral, en este caso fueron las certificaciones CISCO, lograrán que se determinen las habilidades que cuentan en un inicio los alumnos, posteriormente durante el periodo escolar a través de las diferentes estrategias didácticas irán proporcionando al alumno información y conocimiento, en definitiva el uso de simuladores es imprescindible en materias informáticas tipo “Comunicación entre Computadoras”, a raíz de la actual pandemia éstos se han vuelto necesarios para lograr mitigar la actual ausencia en las aulas, definitivamente no son sustitutos de la labor académica presencial, son una herramienta más, que suma a las que actualmente existen, aunado a esto el uso de video tutoriales de plataformas como YouTube consolida la fuente de consulta permanente para nuestros alumnos y que logren incrementar sus habilidades, a pesar de estar en tiempos de pandemia.





12. Sitios web que evidencien el desarrollo de la experiencia y/o proyecto innovador

- A) Ponencia en la Universidad de Tsuru, Japón, en el año 2019 donde se participó bajo la misma línea de investigación y se obtuvo un premio a una de las mejores presentaciones del evento:  
<http://www.icdte.org/icdte2019.html>
- B) Publicación en un libro indexado en El Compendex y en Scopus sobre el artículo realizado para la ponencia realizada en la Universidad de Tsuru, Japón, en 2019 indicado en el punto A.  
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3369199.3369202>
- C) Difusión y participación en el evento EL CHAT por parte de la UNAM en 2020:  
<https://chat.iztacala.unam.mx/elchat/libro/1elchat>
- D) Difusión en la plataforma de Google Scholar  
<https://scholar.google.com.mx/citations?user=eS9FP8AAAAAJ&hl=es>

**Recuerde que este documento debe adjuntarlo en formato PDF al formulario de inscripción.**





Universidad del  
**Rosario**



**PREMIO**  
LATINOAMERICANO A LA  
**INNOVACIÓN**  
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

13. Evidencia Ponencia Universidad de Tsuru, Japón, 2019 en el congreso ICDTE 2019.

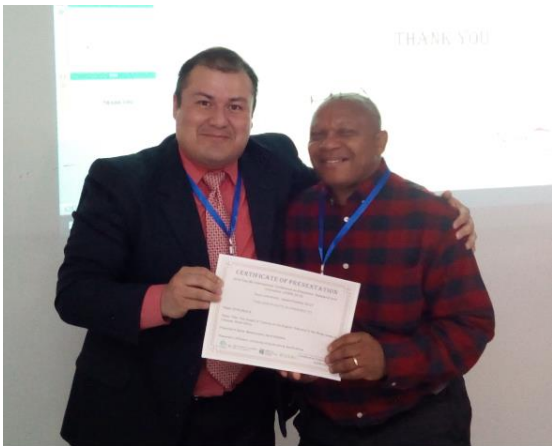




Universidad del  
**Rosario**



**PREMIO**  
LATINOAMERICANO A LA  
**INNOVACIÓN**  
EN EDUCACIÓN SUPERIOR





Universidad del  
**Rosario**



**PREMIO**  
LATINOAMERICANO A LA  
**INNOVACIÓN**  
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

