

# Evaluación del aprendizaje e indicadores de desempeño en aula-virtual para generaciones 2016-2021 TecNM-Campus Boca del Río, Veracruz, México.

[virginiaalcantara@bdelrio.tecnm.mx](mailto:virginiaalcantara@bdelrio.tecnm.mx) [itzelgalaviz@bdelrio.tecnm.mx](mailto:itzelgalaviz@bdelrio.tecnm.mx) [jorge.vc@veracruz.tecnm.mx](mailto:jorge.vc@veracruz.tecnm.mx)

Alcántara Méndez, Virginia, Galaviz Villa, Itzel y  
 Vásquez Contreras, Jorge Alberto,

**Resumen** – En marzo del 2020, el mundo experimentó una situación emergente: “la pandemia por el COVID-19”. Las instituciones académicas debían implementar a la brevedad una nueva modalidad de enseñanza-aprendizaje. La necesidad de implementar la educación en modalidad virtual provocó un giro de 360° tanto en docentes, como en los estudiantes. El presente trabajo de investigación evaluó el aprendizaje e indicadores de desempeño en el aula virtual en las generaciones 2016-2021 del TecNM-ITBoca. Fue una investigación cuasiexperimental con estatus principal cuantitativo y complemento secundario cualitativo con implementación de métodos secuenciales explicación-comprensión, holístico-analítico.

La base experimental se fundamentó con metodología empírico-analítica aplicando un análisis de varianza  $\alpha=0.05$ ; en lo cualitativo se aplicó la metodología de la interpretación que fundamentó la elaboración de Triángulos-topológicos. Participaron 126 estudiantes del 7mo.semestre de las carreras: Gestión-Empresarial, Ingeniería-en-Acuicultura e Ingeniería-Civil, generación agosto-2016-agosto-2021.

La base experimental se fundamentó con metodología empírico-analítica aplicando un análisis de varianza  $\alpha=0.05$ ; en lo cualitativo se aplicó la metodología de la interpretación que fundamentó la elaboración de Triángulos-topológicos. Participaron 126 estudiantes del 7mo.semestre de las carreras: Gestión-Empresarial, Ingeniería-en-Acuicultura e Ingeniería-Civil, generación agosto-2016-agosto-2021.

Los resultados para promedios académicos 2019-2, 2020-1 fueron I.Acuia=76.92, 77.4; I.Civil=70.03, 71.47; Ges.Empr: Logística-Portuaria=82.71, 83.19; Liderazgo-e-Innovación: 82.87, 83.94; Turismo=78.28, 79.94. Indicadores de Desempeño ID-Acuia: 46.15%=Notable; 15.38%=Bueno; 23.0%=Suficiente; 15.38%=Insuficiente. ID-Civil: 38.57%=Bueno; 26.31%=Suficiente; 35.08%=Insuficiente. ID-Ges.Empr para Logística-Portuaria: 1.76%=Excelente; 33.92%=Notable; 37.5%=Bueno; 12.5%=Suficiente; 12.5%=Insuficiente.

Liderazgo e Innovación 40.62%=Notable; 43.75%=Bueno; 3.12%=Suficiente; 12.5%=Insuficiente. Turismo 40.62%=Notable; 43.75%=Bueno; 3.12%=Suficiente; 12.5%=Insuficiente. Se concluye que no hay cambios significativos en los promedios académicos de las tres carreras; sin embargo todas presentaron deserciones. La construcción de Triángulos-topológicos para aprendizaje en aula virtual validaron las siguientes categorías: actitudes, conductas y valores; conocimientos, habilidades y destrezas; grado de participación en actividades externas, trabajo autónomo, colaborativo y por descubrimiento; capacitación permanente en espacios virtuales y manejo de softwares para experimentación.

**Índice de Términos** – Evaluación, Aula-Virtual, Indicadores de Desempeño, Aprendizaje.

Documento recibido el 7 de mayo de 2021. Este trabajo fue apoyado en parte por los Departamentos de Ciencias del Mar, Ciencias de la Tierra y Posgrado en Ciencias Ambientales e Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Boca del Río sede del Tecnológico Nacional de México.

Alcántara, M.V., Instituto Tecnológico de Boca del Río. Km. 12 Carr. Veracruz-Córdoba, Boca del Río, 94290. Tel. 229 690 50 10. e-mail [virginiaalcantara@bdelrio.tecnm.mx](mailto:virginiaalcantara@bdelrio.tecnm.mx)

Galaviz, V.I., (Autor de Correspondencia), Instituto Tecnológico de Boca del Río. Km. 12 Carr. Veracruz-Córdoba, Boca del Río, 94290. Tel. 229 690 50 10. e-mail

Vásquez, C. J.A. Instituto Tecnológico de Veracruz. Calle 6 #1058 Col. 21 de Abril, Veracruz, 91720. Tel. 229 125 71 68 e-mail [jorge.vc@veracruz.tecnm.mx](mailto:jorge.vc@veracruz.tecnm.mx)

## I. INTRODUCCION

Los avances científicos y tecnológicos en apertura al siglo XXI, han generado grandes transformaciones en la sociedad; el impacto de la informática y la telemática fueron el inicio del acercamiento entre todos los seres humanos del planeta lo que provocó una redefinición de las expectativas de la vida.

A finales de diciembre de 2019, un anuncio sacudió al mundo entero, el virus del SARS-CoV-2 (COVID-19), invadía China y posteriormente contaminó Europa y Asia; para inicios de marzo del 2020 fue detectado en México; lo cual trajo consigo el cierre de actividades y de varios sectores de la sociedad entre ellos el educativo.

Para responder a las exigencias, que esta situación provocó; el Tecnológico Nacional de México Campus Boca del Río institución de nivel superior, implementó el uso de aulas virtuales para dar continuidad a la formación profesional de jóvenes y ciudadanos, capaces de enfrentar una nueva realidad, a través del desarrollo de habilidades de pensamiento, como por ejemplo; los procesos cognitivos que utiliza cuando aprende. Sin embargo ahora más que antes, existe la necesidad, de construir las habilidades en los sujetos de aprendizaje, de modo que respondan con autonomía a las problemáticas aplicando lo aprendido durante su formación profesional y posteriormente al insertarse en el sector productivo y comunitario.

Con base en lo anterior, esta investigación evaluó el aprendizaje e indicadores de desempeño en el aula virtual en las generaciones 2016-2021 del TecNM Campus Boca del Río. Además de conocer cómo fue orientada su formación profesional a través de la práctica pedagógica, que incluyó la construcción y desarrollo de puentes cognitivos, que cumplieran con el referente de ser: esto en forma permanente y para responder tanto a sus necesidades, aspiraciones y valores, como a los deseos de la sociedad en que está inmerso.

## II. EL PROBLEMA Y EL PROPÓSITO

Una base de conocimientos bien organizados brinda la posibilidad de generar una mejora significativa en los aprendizajes situados, por descubrimiento y colaborativos; ya que las habilidades de tipo cognitivas se enlazan a las estrategias de aprendizaje utilizadas durante la formación académica [3], [9], [10].

La formación educativa de los docentes, implicó el desarrollo de planes de trabajo focalizados en el aprendizaje en aula virtual, cuya finalidad era lograr e intercambiar conocimientos a través del desarrollo de actividades académicas empleando múltiples plataformas: meet, teams, classroom, zoom; por mencionar algunas.

El binomio docente-alumno comenzó a inicios de abril del 2020, con clases virtuales y una continua capacitación docente y de estudiantes. En el despliegue del modelo educativo para el siglo XXI que presenta el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, el educador ha de comprometerse para actuar en pro de un futuro mejor para la sociedad, ya que el crecimiento estable y competitivo permite como base a una sociedad incluyente y con oportunidades para todos [16].

Con la participaron de 126 estudiantes del 7mo.semestre de las carreras: Gestión Empresarial, Ingeniería en Acuicultura e Ingeniería Civil, generación agosto-2016-agosto-2021; y 35 docentes respectivamente, fue implementado un modelo *de educación a distancia*, con el uso de aplicaciones digitales para garantizar el canal de comunicación estudiante-profesor, las actividades de evaluación para valorar el aprendizaje, el desarrollo del conocimiento y la interacción con el grupo en las aulas virtuales.

Por lo anterior, se planteó la siguiente objetivo general:

Evaluar el aprendizaje e indicadores de desempeño en aula-virtual para generaciones 2016-2021 del TecNM-Campus-Boca-del-Río.

## III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### A. Modelo Educativo para el Siglo XXI

El modelo que en 2004 implementa el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) en sus Instituciones Educativas; es una concepción dinámica que articula la Dimensión Filosófica conformada por los principios filosóficos, una visión compartida del SNEST y su compromiso con la humanidad, código de ética y valores; además de la Dimensión Académica para la formación profesional, la concepción del aprendizaje y la práctica educativa; finalmente el principio de la Dimensión Organizacional para la administración educativa para el alto desempeño, la gestión de los procesos y el liderazgo en el SNEST [16].

A este modelo lo enriquecen los procesos de innovación y calidad ya que al aplicar la planificación, la actividad académica, la vinculación y la administración como ejes rectores, se integran las coordenadas de todos los procesos y actividades que se llevan a cabo en SNEST.

Su valor radica en la formación de capital humano, con profesionistas incorporados a la sociedad mexicana para satisfacer las demandas específicas y estratégicas en los temas del desarrollo científico y tecnológico con perspectivas holísticas e innovadoras.

*B. De los procesos de aprendizaje: saber hacer, saber ser, saber actuar y saber innovar.*

La visión compartida de los procesos y los saberes articulan la práctica educativa, la investigación, la vinculación y la difusión desde la perspectiva de una visión humanista que esta permeada por la experiencia de la historia. Lo cual marca resultados con grandes fines porque se conjuntan la ciencia, tecnología, arte y cultura. Es así como los procesos y el desarrollo de los saberes consolida uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenible, sustentable y equitativo; y contribuye de manera significativa, al mejoramiento de la calidad de vida y multiculturalidad del país [7].

En cada proceso, durante el aprendizaje que el personal docente, de apoyo a la docencia y estudiantes, van adquiriendo se dan intercambios entre instituciones que fortalecen positivamente las actividades académicas, culturales y de inclusión; lo que enriquece la formación profesional de todos [8].

*C. Competencias, desarrollo y aplicación*

Son habilidades que todos tienen, unos más otros menos desarrolladas; pero sin duda todos pueden ser competitivos. En general las competencias tienen que ver con el desarrollo de formación integral, que implican las facultades del ser, saber, hacer e innovar; del respeto a nuestra persona y con quienes se lleva a cabo la convivencia diariamente, ser incluyentes, tolerantes a la diversidad, ya que se debe comprender que los equipos de trabajo son únicos e irrepetibles [1], [2].

Durante el proceso de construcción, nuevamente se hace presente la incorporación del concepto desarrollo sustentable, visto como un desarrollo social que permita el respeto y cuidado de los recursos del planeta (renovables y no renovables) para generar una mejor calidad de vida, por ello la colaboración y responsabilidad social conforman un reto en la planificación de las actividades académicas para desarrollar competencias que se manejen en el plano transversal del curriculum en todas las carreras del SNEST y mantener un equilibrio entre el trabajo autónomo y el colaborativo para las actividades académicas formativas [17].

*D. Educación Virtual, el nuevo concepto en educación*

La continuidad de la pandemia por COVID 19 y su relación directa con los procesos de aprendizaje, trastocan indudablemente a lo que los profesores denominan sociedad del conocimiento. ¿Por qué? por la exigente necesidad de buscar alternativas, para continuar brindando educación, una de ellas fue la *Educación Virtual*.

El concepto universal para las aulas virtuales las define como espacios reservados y exclusivos para docentes y sus estudiantes; docentes de cuerpos académicos y/o colegiados que pertenezcan a una Institución Educativa y que cuenten con su registro/matricula ya que con su clave de acceso personal podrán realizar actividades inherentes a los cursos que imparten; con una característica particular que los contenidos

están disponibles durante todo el semestre o cuatrimestre escolar [12].

La educación desde esta perspectiva, es decir, virtual; caracterizó cada una de las actividades relacionadas con ella: clases virtuales, laboratorios virtuales, evaluaciones virtuales, por mencionar algunas. Su implementación fue importante ya que se reducen las “barreras del aprendizaje” con la oportunidad de que los estudiantes aprendan sin compartir un espacio. Aunado a ello, implicó transformaciones medulares en la capacitación de los participantes para el uso de plataformas institucionales, equipamiento, además de; perder el miedo al cambio, actitud y paciencia.

#### IV. MARCO METODOLÓGICO

El estudio consideró a todos los estudiantes del séptimo semestre de la generación agosto 2016 – agosto 2021, quienes vivieron el cambio del proceso de enseñanza-aprendizaje debido a la pandemia por COVID-19.

1) Equipo de trabajo integrado por:

- Tres jefaturas de carrera: Ciencias del Mar, Económico-Administrativas y Ciencias de la Tierra,
- 35 docentes de las carreras de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Gestión Empresarial e Ingeniería Civil.
- 126 estudiantes del 7mo. semestre de las carreras: Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería Civil e Ingeniería en Gestión-Empresarial, generación agosto-2016-agosto-2021. Las especialidades participantes fueron: Biotecnología Acuícola; Obras Marítimas; Logística Portuaria; Liderazgo e Innovación y Turismo.

2) Lugar de Estudio:

El estudio se realizó en el Tecnológico Nacional de México, Campus Boca del Río (Fig. 1) El ITBoca, ubicado en la Carretera Veracruz-Córdoba Km.12 C.P. 94290. Boca del Río, Veracruz, México; las coordenadas son 19°5'48"N 96°6'30"W, al costado de la desembocadura del Río Jamapa.



Fig. 1 Vista panorámica del ITBoca

Las actividades académicas se llevaron a cabo desde los diferentes domicilios de los estudiantes y sus profesores.

(Figuras 2, 3a y 3b)

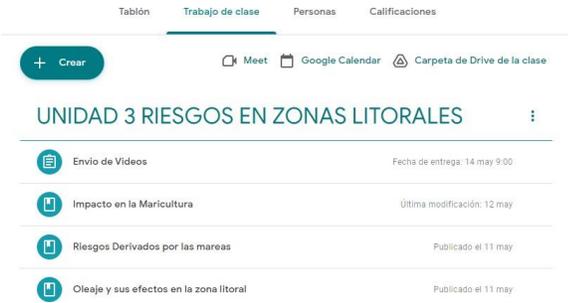


Fig. 2 Actividad académica utilizando plataformas de apoyo en Aula Virtual



Fig. 3a ¿Qué es la Ciencia? Clase Virtual

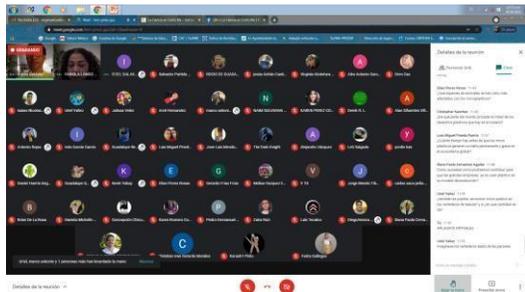


Fig. 3b La dinámica en Clase Virtual.

### 3) Tipo de Investigación

El estudio fue una investigación de carácter cuasiexperimental, con estatus principal cuantitativo y complemento secundario cualitativo. La misma implicó un diseño complementario DICO, con métodos secuencialmente implementados: deducción–inducción, explicación–comprensión, holístico–analítico y sincronía–diacronía.

El tipo de diseño integral llamado complementación, cuenta con dos imágenes distintas de la realidad social. El diseño nivel mínimo de integración tiene dos estructuras metodológicas (propósitos y resultados diferentes) y da origen a un informe con dos partes: una cuantitativa y una cualitativa o viceversa [4], [5], [6].

### 4) Etapas de la Investigación

El enfoque cuantitativo se fundamentó en los aspectos observables y susceptibles de cuantificar, por ello se utilizó la

metodología empírico-analítica y fue aplicada estadística básica para el análisis de los resultados [11]. El enfoque cualitativo estudió especialmente los significados de las acciones humanas y de la vida social, utilizando la metodología de la interpretación, centrando el interés en el descubrimiento del conocimiento [13], [18].

La investigación se dividió en dos fases: la fase cuantitativa fue validada a través del promedio académico obtenido durante el semestre, para lo cual se llevó a cabo la captura de los datos de las boletas de calificaciones de cada estudiante y posteriormente durante los periodos 2019-2 y 2020-1 y fue aplicada una Anova ( $\alpha=0.05$ ) para determinar su impacto en los aprendizajes y los niveles de desempeño de las carreras y sus especialidades.

El enfoque cualitativo se interesó en comprender la conducta humana desde el propio marco de referencia de quien actúa, es decir, manejó una perspectiva *desde adentro*, y fue orientado a los descubrimientos. El análisis de contenido se llevó a cabo a partir de los informes de docencia que cada profesor entregó a su departamento académico, para obtener las categorías para la construcción de los triángulos topológicos. En esta fase fueron incluidas las siguientes características: los estudiantes y su espacio, considerado como contexto cultural y de un proceso histórico de un aquí y ahora (la cotidianidad); su ética la cual se describe y transcribe; la interpretación de los significados durante la clase (lo sémico); lo dinámico y cambiante, ya en cada clase el proceso está en continua reconstrucción y finalmente lo polifacético a través de la palabra, imagen, señas, tonos de voz, la cultura material.

### 5) De las Actividades Académicas Virtuales

Los docentes participantes en el experimento trabajaron con sus actividades programadas de acuerdo a la asignación del grupo. A su vez, entregaron tres informes programados, en los que se contemplaron los puntos relevantes durante los semestres. Los profesores y la investigadora programaron cinco reuniones durante el curso, al final y después de entregar cada informe.

El aula virtual, como espacio de intercambio de conocimiento y aprendizaje, fue un factor importante en el desarrollo de la investigación. La plataforma usada permitió el uso de diferentes aplicaciones que incluyen, la búsqueda y reproducción de videos, enlaces, archivos, al igual que el seguimiento del contenido de cada asignatura, pase de lista, participación in situ de los estudiantes, entrega de tareas y evaluación de las mismas. Las cuales fueron utilizadas para dar cumplimiento a la competencia por desarrollar en cada unidad de aprendizaje.

Los indicadores implementados para definir el aprovechamiento académico fueron: Observación, clasificación, selección, medición, descripción, ejemplificación, análisis e innovación. Categorías de análisis: Proceso, enseñanza y aprendizaje, desarrollo de actitudes y aprendizaje de valores, conocimientos, habilidades

y destrezas, Acciones en pro del ambiente y perspectiva social, psicológica y cultural. Niveles de clasificación: excelente 95-100, notable 85-94, bueno 75-84, suficiente 70-74 y aún no acreditado 0-69.

6) *Recolección de la Información*

Autoinformes, es decir, evaluación de los portafolios de evidencias realizados por cada estudiante, en los que proporcionan información sobre sí mismos. Mediante el cual se obtuvo información sobre hábitos y actitudes, los cuales a través de una prueba objetiva no se pueden medir. Con este instrumento el alumno expresó su forma de actuar en distintas situaciones durante el proceso.

La videograbación fue utilizada como instrumento de observación, consistió en la filmación de las actividades que realizaban los estudiantes tanto en el aula, como en los laboratorios, capacitaciones y visitas virtuales. La representación topológica fue utilizada como herramienta para dar respuesta a los objetivos de la investigación y complementar la información cuantitativa con lo cualitativo.

Para lograrlo, fueron elaborados triángulos topológicos. La estructura se conformó por tres elementos que teóricamente se encontraban relacionados con el aprendizaje significativo y situado, trabajo autónomo, colaborativo y por descubrimiento. Además, capacitación permanente en espacios virtuales y manejo de software para experimentación. Cada uno de estos elementos fueron seleccionados debido a que en ellos se encontró una dinámica interna que favoreció el establecimiento de los procesos: conocimientos, habilidades y destrezas; enseñanza-aprendizaje; valores, actitudes y conductas; organización, planteamiento y resolución de problemas y perspectiva social, psicológica y cultural.

7) *Validez de la Investigación*

De acuerdo con Villalobos [19], los resultados deben reflejar lo que sucede durante el proceso de investigación, por ello las variables se conocen como fuentes de invalidez interna y externa. Son cuatro los criterios de validez en la evaluación de los diseños de investigación cuantitativa: validez interna, validez externa, validez de constructo y validez de conclusión estadística.

V. RESULTADOS

Los resultados para la evaluación del aprendizaje e indicadores de desempeño en el aula virtual en las generaciones 2016-2021 del ITBoca-TNM, se presentan a continuación:

- Niveles de aprendizaje en el aula virtual.

Las figuras 4 y 5, representan el promedio académico de los alumnos de la generación de la carrera de Ingeniería en Acuicultura durante los periodos 2019-2 a 2020-1 con valores

de 83.21 y 83.39, respectivamente. El aprovechamiento académico no mostró diferencias significativas en los resultados individuales y acumulados, para la especialidad de Biotecnología Acuícola.

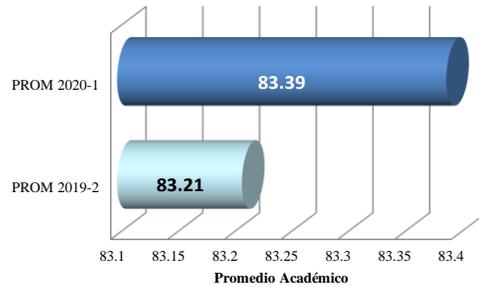


Fig. 4 Promedio académico acumulado de los alumnos de la carrera Ingeniería en Acuicultura en los periodos 2019-2 y 2020-1.

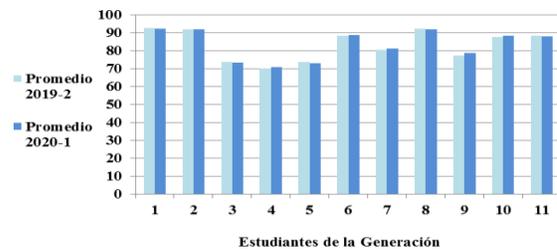


Fig. 5 Promedio académico individual de los alumnos de la carrera Ingeniería en Acuicultura en los periodos 2019-2 y 2020-1.

Las figuras 6 y 7, representan el promedio académico de los alumnos de la generación de la carrera Ingeniería en Gestión Empresarial durante los periodos 2019-2 a 2020-1 de forma acumulada. Los resultados no mostraron diferencias significativas.

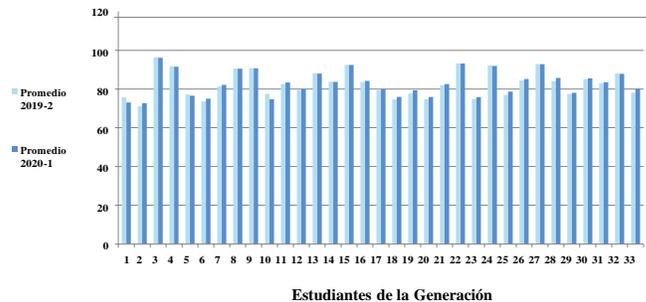


Fig. 6 Promedio académico individual de las alumnas de la carrera Ingeniería en Gestión Empresarial periodo 2019-2 y 2020-1.

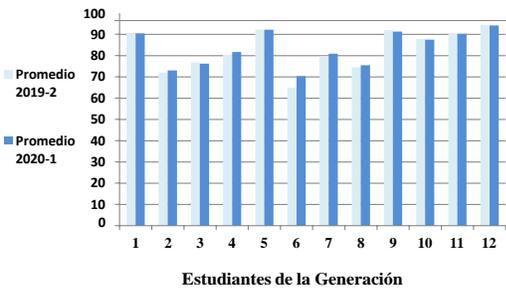


Fig. 7 Promedio académico individual de los alumnos de la carrera Ingeniería en Gestión Empresarial periodo 2019-2 y 2020-1.

El aprovechamiento académico acumulado de los alumnos en la especialidad de Logística Portuaria mostró valores de 82.71 y 83.19 para 2019-2 y 2020-1, respectivamente (Fig. 8); para la especialidad de Liderazgo e Innovación los resultados fueron de 82.87 y 83.94, respectivamente (Fig. 9), y para la especialidad de Turismo el promedio académico fue de 78.28 y 79.94 para los periodos 2019-2 y 2020-1, respectivamente. Es importante mencionar que se observaron diferencias significativas en los promedios de Logística Portuaria y Liderazgo e Innovación, comparadas con Turismo; la cual se encuentra con promedio académico de correspondiente al nivel de desempeño suficiente.

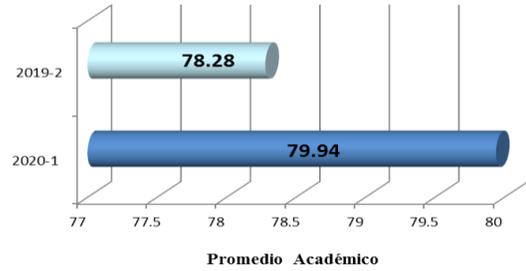


Fig. 10 Promedio académico acumulado de los alumnos de la carrera Ingeniería en Gestión Empresarial especialidad Turismo en los periodos 2019-2 y 2020-1.

El promedio académico individual de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil (Figuras 11 y 12), fue de 64.50 y 73.80 en los semestres 2019-2 y 2020-1, respectivamente. Con respecto al promedio acumulado, se observaron diferencias significativas, de: competencia aun no acreditada a suficiente.

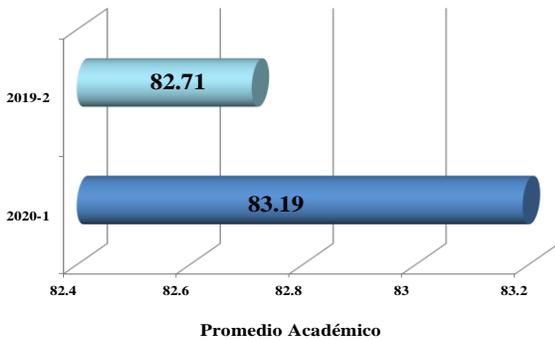


Fig. 8 Promedio académico acumulado de los alumnos de la carrera Ingeniería en Gestión Empresarial especialidad Logística Portuaria en los periodos 2019-2 y 2020-1.

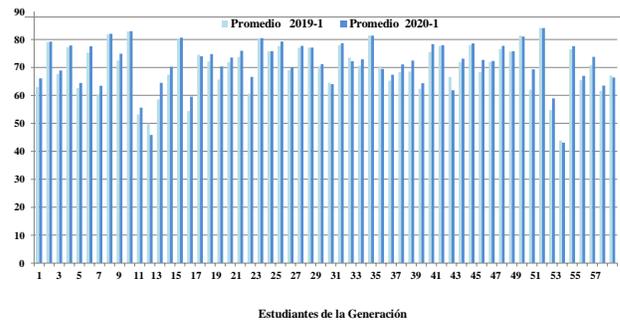


Fig. 11 Promedio académico individual de los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil especialidad Obras Marítimas en los periodos 2019-2 y 2020-1.

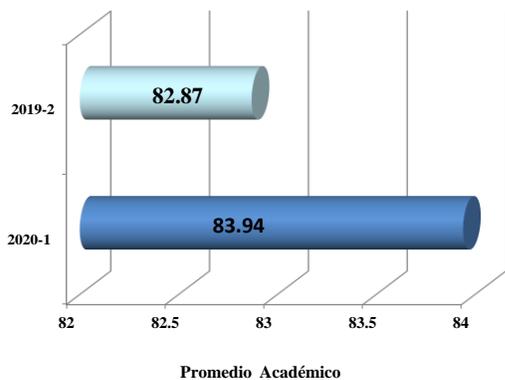


Fig. 9 Promedio académico acumulado de los alumnos de la carrera Ingeniería en Gestión Empresarial especialidad Liderazgo e Innovación en los periodos 2019-2 y 2020-1.

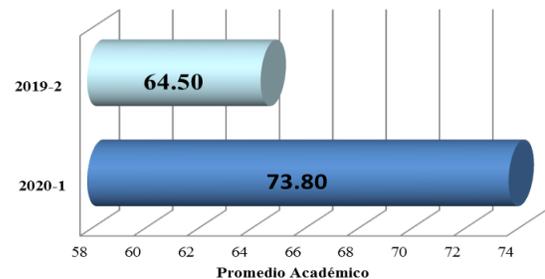


Fig. 12 Promedio académico acumulado de los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil especialidad Obras Marítimas en los periodos 2019-2 y 2020-1.

- Indicadores de desempeño en el aula virtual en las generaciones 2016-2021 del TecNM-Campus Boca del Río.

La determinación de los indicadores de desempeño presentan los niveles en los cuales los alumnos desarrollaron sus competencias genéricas y específicas de acuerdo al contenido temático de las materias en sus respectivas

especialidades. La tabla 1, muestra el nivel de desempeño correspondiente y su relación con los indicadores de alcance y rango de valoración numérica.

Tabla 1. Nivel de desempeño, indicadores de alcance y su valoración numérica

Nivel de desempeño	Indicadores de alcance	Valoración numérica
Excelente	Cumple en su totalidad con los indicadores de alcance de forma excelente.	95 - 100
Notable	Cumple con 5 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85 - 94
Bueno	Cumple con 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75 - 84
Suficiente	Cumple con 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70 - 74
Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos.	NA (no alcanzada)

En las figuras 13 a 17 se presentan los resultados de los indicadores de desempeño para Ingeniería en Acuicultura especialidad Biotecnología Acuícola, la cual obtuvo un 46.15% de sus estudiantes en nivel Notable; el indicador Insuficiente fue significativo, con un 15.38% de representatividad respecto al nivel de desempeño Bueno.

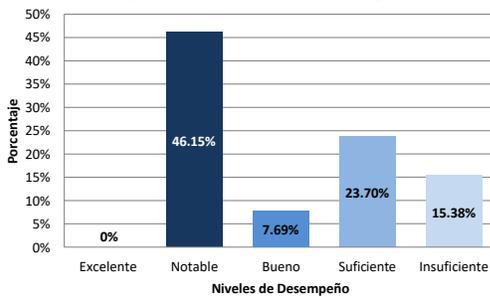


Fig. 13 Indicadores de desempeño para Ingeniería en Acuicultura especialidad Biotecnología Acuícola

En Ingeniería Civil los desempeños se encuentran en niveles Bueno con 38.57% y Suficiente con 26.31%; es significativo destacar que esta especialidad mostró alta reprobación reflejado en el valor Insuficiente con 35.08%, y que los niveles de Excelente y Notable no se presentaron.

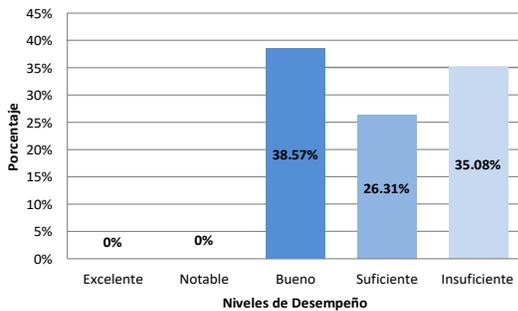


Fig. 14 Indicadores de desempeño para Ingeniería Civil especialidad Obras Marítimas

La carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, presentó los siguientes niveles de desempeño en sus especialidades: Logística Portuaria 12.5% Insuficiente, 1.76% Excelente y Bueno con 37.5% como nivel más alto alcanzado.

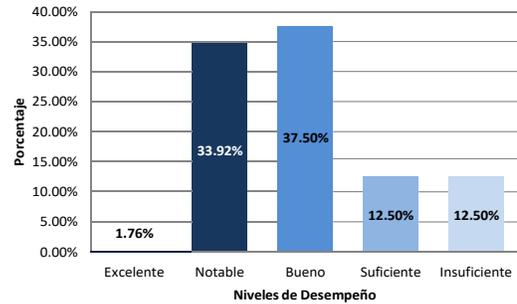


Fig. 15 Indicadores de desempeño para Ingeniería En Gestión Empresarial especialidad Logística Portuaria

La especialidad de Liderazgo e Innovación presentó niveles de desempeño Insuficiente 12.5%, Notable 40.62% y nivel Bueno 43.75%.

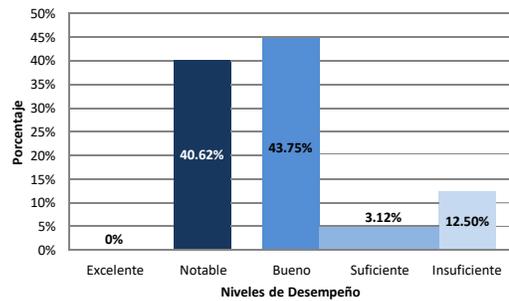


Fig. 16 Indicadores de desempeño para Ingeniería En Gestión Empresarial especialidad Liderazgo e Innovación

Finalmente para la especialidad de Turismo los niveles de desempeño fueron Notable y Suficiente con 27.75%, Insuficiente con 9.09% y con 36.36% en nivel Bueno.

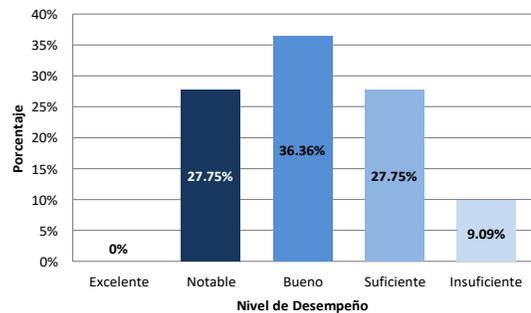


Fig. 17 Indicadores de desempeño para Ingeniería En Gestión Empresarial especialidad Turismo

- Triángulos-topológicos en aula virtual, en las generaciones 2016-2021 del TecNM-Campus Boca del Río.

La estructura del triángulo topológico (Figura 18) se conformó por tres elementos en la base, el aprendizaje significativo, aprendizaje situado y aprendizaje por descubrimiento [2], [9], [10]. En su lateral izquierdo, trabajo autónomo y por equipo; en su lateral derecho, capacitación permanente en espacios virtuales y en su base En el telón central los elementos seleccionados para una dinámica interna que favoreció el establecimiento de los procesos: conocimientos, habilidades y destrezas; enseñanza-aprendizaje; valores, actitudes y conductas; organización, planteamiento y resolución de problemas y perspectiva social, psicológica y cultural.



Fig. 16 Triángulo Topológico concentrador de los procesos de aprendizaje en aula virtual en las generaciones 2016-2021

## VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Es evidente que en este proceso adaptativo de aprendizaje el innovar, formar e investigar fueron tres momentos aplicados por todos los involucrados, principalmente los docentes quienes ante el cambio radical para muchos, implementaron estrategias para accionar objetivos y competencias en sus asignaturas. LoPriore y Anzola [14], en su estudio de experiencias didácticas innovadoras analizan los cambios del método y la práctica docente y revelan la inminente necesidad de participación activa del alumnado; es un hecho que en los resultados obtenidos las especialidades de liderazgo e innovación fueron las que mejor se adaptaron a este cambio, ya que no presentaron deserciones ni alumnos reprobados.

La carrera de Ingeniería en Acuicultura y su especialidad en Biotecnología Acuícola no presenta diferencias significativas en su promedio de aprovechamiento académico. Las observaciones a esta generación radicarán en que hubo dos bajas temporales.

La carrera de Ingeniería Civil y su especialidad de Obras Marítimas presentó diferencias significativas en su promedio de aprovechamiento académico ya que se encontró en el límite inferior con valores de 73.80 lo cual refiere a niveles de desempeño Suficientes. Los estudiantes explican que fue debido a la falta de actividades de complementación presencial

de prácticas de campo y talleres, debilitando su actividad procedimental y con ello la desmotivación.

La carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial también mostró diferencia significativa, en la especialidad de Turismo, con indicador de desempeño Bueno; pero con valores de aprovechamiento académico con promedio acumulado de 78.9; esto se relaciona con la marcada diferencia que hay entre visitas “vivas” vs “virtuales”, para caracterizar por ejemplo “los pueblos mágicos” ya que al no poder llevar a cabo sus presentaciones de forma interactiva con sus compañeros, la unidad no representó *la creatividad* en sus ejercicios ya que durante el semestre se programaban presentaciones *in vivo* para evaluar sus unidades temáticas.

El triángulo topológico integral, demostró que las cinco especialidades realizaron cambios en sus actividades, con ensayos de corte innovador para secuenciar las acciones y llevar a cabo el aprendizaje significativo. De igual forma fue implementada en síncrona y asíncrona a través de espacios virtuales [8], [15].

El tejido interpretativo en su telón de fondo muestra como los espacios de aprendizaje en aula virtual, son muy diferentes a un aula viva, la interacción entre el alumno y el docente no fue planeado con anticipación para la educación a distancia, esto ha generado ámbitos problemáticos para el trabajo autónomo y en equipo; ya que la capacitación aunque permanente no fue estandarizada, la Institución permitió cátedra libre y elección de plataformas con libre albedrío.

## VII. CONCLUSIONES

No hay diferencias significativas al interior de los grupos, es decir sus calificaciones no fueron incrementadas al nivel de desempeño superior inmediato; sin embargo si se presentaron algunas bajas temporales.

Los espacios de aprendizaje en aula virtual, son muy diferentes a un aula viva, pero es importante ajustar la calidad educativa con la nueva virtualidad, lo que conlleva a una sistematización de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Las estrategias didácticas aplicadas, develaron que durante el proceso, fue necesario re-construir ambientes amigables para promover una visión global e integrada que sea la base para obtener mejor rendimiento académico y altos desempeños.

La motivación como punto de inflexión implicó su necesaria y continua presencia durante las clases, es fundamental que el docente renueve la forma de enseñar y desarrollar actividades que fomenten el interés por aprender en sus alumnos.

Es importante considerar modelos de innovación que implementen actividades presenciales y también actividades

virtuales en un binomio no de competencia sino de complementación.

Finalmente la evaluación durante la virtualidad, fue un instrumento de alta importancia en la generación al cambio e innovación, para organización, planteamiento, resolución de problemas y perspectiva social, psicológica y cultural.

## Referencias

- [1] Alcántara, M. V., et al., (2019) Indicadores de desempeño para el manejo de especies en proyectos acuapónicos; It-boca del Río, Veracruz-México. Revista Incaing Vol 16, 2019. ISSN: 2448 9131.
- [2] Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- [3] Baquero, R., Camilloni, A., Carretero, M., Castorina, J. A., Lenzi, A. y Litwin, E. (2010). *Debates constructivistas*. Buenos Aires: Aique.
- [4] Barrantes, Echavarría Rodrigo. (2004). *Investigación: un camino al conocimiento enfoque cuantitativo y cualitativo*. San José, Costa Rica: EUNED.
- [5] Campbell, S., Stanley, J. (1982). *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Argentina: Amorrortu Editores.
- [6] Cea, D'Ancona Ma. Ángeles. (1998). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- [7] Capelástegui Pérez-España, Pilar (2003). *Breve Manual para la narración de experiencias innovadoras*. Documento en línea: <http://www.upch.edu.pe/faedu/documentos/enlaces/guia.pdf> (OEI Madrid: Organización de Estados Americanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- [8] Collerette, Pierre y Delisle, Gilles (1988). *La planificación del cambio: Estrategias de adaptación para las organizaciones*. Ciudad de México: Trillas.
- [9] Daniels, H. (2003). *Vygotsky y la pedagogía*. Barcelona: Paidós.
- [10] Díaz, Barriga F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5. (2). Consultado el 1 de Septiembre de 2005 en: <http://rediee.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-diazbarriga>
- [11] Hernández, Rodríguez Oscar. (2004). *Estadística elemental para ciencias sociales*. Costa Rica: Editorial UCR.
- [12] Huanca-Arohuana, J., Supo-Condori, F., Sucari Leon, R., & Supo Quispe, L. (2020). El problema social de la educación virtual universitaria en tiempos de pandemia, Perú. *Innovaciones Educativas*, 22(Especial), 115 - 128. <https://doi.org/10.22458/ie.v22iEspecial.3218>
- [13] Loera, Varela A. (1994). *Infiriendo y verificando conclusiones de datos cualitativos*. London: SAGE.
- [14] Lo Priore, Iliana y Anzola, Daisy (2010). Caracterización de experiencias didácticas innovadoras. *Educere*, 14 (48), 85-97. [Fecha de Consulta 12 de Mayo de 2021]. ISSN: 1316-4910. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35616720009>
- [15] Medellín Sanchez, Otero, García Guillani, Jesús, Esteffens Sanabria, Ernesto y Henández Palma, Hugo (2019). Estrategias pedagógicas en proceso de enseñanza y aprendizaje de la educación superior. *Información Tecnológica* Vol. 30 (3), 277-286 <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07642019000300277>

- [16] Modelo Educativo Siglo XXI. (2015). *Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*. Dirección General de Educación Superior Tecnológica: México ISBN: 978-607-7912-20-0
- [17] Rosas, R. y Sebastián, C. (2001). *Piaget, Vigotsky y Maturana. Constructivismo a tres voces*. Madrid: Aique.
- [18] Pérez, Serrano G. (1998). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*. Barcelona: Ariel.
- [19] Villalobos, Zamora Luis. R. (2005). *Características del diseño cuantitativo*. Diseños Cuantitativos de Investigación. Programa de Doctorado Latinoamericano en Educación. San José de Costa Rica: UNED.

## Biografía Autor(es)

Alcántara, M.V., Profesor investigador Titular C, del Instituto Tecnológico de Boca del Río. Km. 12 Carr. Veracruz-Córdoba, Boca del Río, 94290. Tel. 229 690 50 10. e-mail [virginiaalcantara@bdelrio.tecnm.mx](mailto:virginiaalcantara@bdelrio.tecnm.mx) PHD en Educación, (áreas marinas y acuaculturales) UNED Costa Rica; Oceanóloga, UABC México; LGAC Medioambiente, Acuacultura e Innovación en los Ecosistemas Costeros Marinos. LGAC Indicadores de Desempeño. Profesora en la Maestría en Ingeniería Ambiental. PD-PROMEP 2016-2022. Certificada por CONOCER en los estándares de competencia: ECO 454, ECO 072 y ECO 217. Miembro Activo de la Red Iberoamericana REDIBAI.

Galaviz, V.I., (Autor de Correspondencia) Profesor investigador Titular C, del Instituto Tecnológico de Boca del Río. Km. 12 Carr. Veracruz-Córdoba, Boca del Río, 94290. Tel. 229 690 50 10. e-mail [itzelgalaviz@bdelrio.tecnm.mx](mailto:itzelgalaviz@bdelrio.tecnm.mx) Doctorado en Agrosistemas, Colegio de Posgraduados. LGAC Procesos y Biotecnología Ambiental en Ecosistemas Costeros Marinos. Miembro del SIN Nivel I. Profesora del Núcleo Académico Doctorado en Ciencias Ambientales.

Vásquez, C. J.A. Profesor Titular C de medio tiempo del Instituto Tecnológico de Veracruz. . Calle 6 #1058 Col. 21 de Abril, Veracruz, 91720. Tel. 229 125 71 68 e-mail [jorge.vc@veracruz.tecnm.mx](mailto:jorge.vc@veracruz.tecnm.mx) Profesor de la carrera de Ingeniería Química y colaborador en la LGAC Acuacultura y Medio Ambiente. M. en I. Maestro en Ingeniería Ambiental, Universidad Veracruzana. Estudiante del Doctorado en Ciencias Ambientales del ITBoca del Río.