

**Estilos de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería de la
Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH**
Learning styles of engineering students at the National Autonomous University of Honduras
UNAH

Marco Antonio Ramos Espinal

Universidad Autónoma de Honduras, Honduras

(marco.ramos@unah.edu.hn) (<https://orcid.org/0000-0003-1389-4026>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received:28/07/23

Revisado/Reviewed: 03/01/24

Aceptado/Accepted:15/01/24

RESUMEN

Palabras clave:

estilo de aprendizaje, activo,
reflexivo, pragmático.

La presente investigación sirve para dilucidar sobre la manera que los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH, aprenden. La UNAH es la Universidad mas grande y la que ocupa el primer lugar en Honduras, es una pública y con un mandato constitucional de rectorar la educación superior en el territorio hondureño. La determinación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes abre una brecha para que se puedan construir las experiencias educativas a través de planes de estudio y actividades curriculares y extracurriculares que beneficien el aprendizaje, que se formen mejores ingenieros que coadyuven con la solución de los problemas ingentes que agobian a la población hondureña, en área como la forestal, agronómica, industrial, química, eléctrica, mecánica, sistemas y agroindustrial. El diseño utilizado es no experimental y transversal con una muestra aleatoria estratificada con recolección de información a través de Google Forms. El establecimiento del estilo de aprendizaje se realizó usando el cuestionario CHAEA de Honey-Alonzo y se utilizó análisis de varianza en dos factores y múltiple para encontrar las diferencias en los estilos de aprendizaje por carreras, lugar de nacimiento y lugar de residencia, también, se construyeron las ecuaciones discriminantes y se calculó el coeficiente de correlación de Pearson, se encontró correlación significativa a un 0.001 entre el estilo activo, reflexivo y pragmático, concluyéndose en valores relativamente bajos en los niveles asociados a los estilos de aprendizaje, lo cual define grandes posibilidades para el diseño de experiencias de aprendizaje apropiadas en las carreras

ABSTRACT

Keywords:

learning style, active, reflective,
pragmatic.

The present investigation serves to elucidate the way that Engineering students of the National Autonomous University of Honduras UNAH learn. The UNAH is the largest University and the one that occupies the first place in Honduras, it is a public one and with a constitutional mandate to govern higher education in the Honduran territory. Determining the learning styles of students opens a gap so that educational experiences can be built through study plans and curricular

and extracurricular activities that benefit learning, that better engineers are trained to help solve problems huge amounts that overwhelm the Honduran population, in areas such as forestry, agronomy, industrial, chemical, electrical, mechanical, systems and agro-industrial. The design used is non-experimental and cross-sectional with a stratified random sample with data collection through Google Forms. The establishment of the learning style was carried out using the CHAEA questionnaire of Honey-Alonzo and analysis of variance in two factors and multiple was used to find the differences in the learning styles by careers, place of birth and place of residence, also, it was The discriminant equations were built and the Pearson correlation coefficient was calculated, a significant correlation was found at 0.001 between the active, reflective and pragmatic styles, concluding in relatively low values in the levels associated with the learning styles, which defines great possibilities. for the design of appropriate learning experiences in careers.

Introducción

Incluye la presentación del documento y el análisis de la literatura sobre el tema, con especial énfasis en las investigaciones previas que justifican el estudio y que luego se contrastarán en la discusión de los resultados.

Todo el texto va en letra Cambria de 12 puntos, interlineado sencillo y sin espaciado entre párrafos. La Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH es la Universidad más grande de Honduras con matrícula de más de 80 mil estudiantes (UNAH, 2023b), la mayoría de las carreras que desarrolla son de licenciatura, menor cantidad de posgrados, en 10 facultades, y varios centros regionales. Las carreras de ingeniería se desarrollan en varios centros, principalmente en la Ciudad Universitaria CU, ubicada en Tegucigalpa, Departamento de Francisco Morazán y en el Valle de Sula, Departamento de Cortés, en la ciudad de La Ceiba, Departamento de Atlántida y en la ciudad de Choluteca, en el Departamento del mismo nombre. Se afirma con mucha certeza que un porcentaje considerable de los ingenieros que laboran en el territorio hondureño egresaron de la UNAH, incluso muchos de los que dirigen carreras de ingeniería de las otras universidades privadas o públicas, también fueron egresados de la UNAH o tuvieron alguna relación con ella.

El 19 de septiembre de 1847 se inauguró solemnemente la universidad en ceremonia pública encabezada por el presidente Juan Lindo y el rector José Trinidad Reyes, la UNAH conquistó la autonomía el 15 de octubre de 1957 mediante decreto número 170 y en el mismo se definió la primera ley orgánica de la Universidad. El artículo 160 de la Constitución de la República establece que la UNAH goza de exclusividad de organizar, dirigir y desarrollar la educación superior y profesional del país.

En 1881 se incorporó la facultad de ciencias, la cual debía atender los estudios de ingeniería civil con una duración de cinco años. En 1904 se fundó la facultad de ingeniería con 11 alumnos, y se le denominó escuela de ingeniería topográfica. En 1920 se hizo la primera reforma al plan de estudios de la carrera de ingeniería civil, el año 1959 se inicia con los estudios por semestre y en 1960 se construye el edificio donde actualmente se ubica la Facultad de Ingeniería. En 1967 se generaron nuevas carreras y en el 68 se logra la matrícula y la contratación de profesores a tiempo completo en las carreras técnicas de ingeniería de mecánica química y eléctrica. La UNAH cuenta con un centro de información industrial creado en 1975 y en 1981 se crea la carrera de Ingeniería Industrial, en 2003 se incorporó la carrera de Ingeniería en Sistemas. En 2021 se registró en la secretaria general de la UNAH el plan de estudio de la maestría en Ingeniería Ambiental (UNAH, 2023a)

En el desarrollo de las carreras de ingeniería surge la interrogante de cuál es la forma en que los estudiantes aprenden, y como logran que esos aprendizajes se constituyan una fuente de recuerdos que le ayuden en buena parte del resto de su vida (Ojeda & Herrera, 2013, p. 166). Por supuesto, no hay una única forma e incluso, alguien que en algún momento aprende de una forma quizá más adelante en su propia vida lo haga de otra manera. Pero no sólo influyen las formas en como aprenden, sino también, cómo se enseña (Chowdhury, 2015) El aprendizaje es mejor concebido como un proceso y no en términos de los productos que se pueden obtener de dicha actividad (Kolb, 2014), lo cual representa una idea básica de la teoría de aprendizaje basado en la experiencia, la cual descansa en diferentes puntos de vista epistemológicos y filosóficos de la teoría conductista (Schunk et al., 2012). Tocci (2013) establece que los “rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos” se asocian con los conceptos que los estudiantes definen y por lo tanto el estilo de aprendizaje dominante define la mejor manera para aprender.

Una asignatura que se desarrolla de una forma contraria al estilo de aprendizaje de un estudiante, seguro le causara mayor dificultad estudiarla y aprenderla, y limitaría el alcance del objetivo planteado en el plan de estudios de formar profesionales, especialistas, investigadores, etc., con las características mínimas requeridas, considerando que se considera tanto la

formación presencial como a distancia o en línea, la cual puede tener gran impacto incluso mejorar las habilidades del lenguaje (Kuzmina et al., 2021).

Se considera que el éxito en el aprendizaje no se logra únicamente con profesores altamente capacitados en la materia que sirven, sino que expresen adecuadamente sus competencias sociales y humanas, que planteen bien sus objetivos de enseñanza, que respeten a los estudiantes y los motiven, construyan mecanismos de evaluación adecuados conforme a la manera en que mejor aprendes sus alumnos (Arias Gallegos, 2011).

Tulsi et al., (2016) encontraron que los estudiantes de ingeniería prefieren estilos activos, sensitivos y secuenciales para aprender. Por otro parte, el cuestionario CHAEA, cuestionario Honey, Alonzo de Estilos de aprendizaje, se basó en los aportes de Honey y Mumford, usadas en España por Alonso, Gallego & Honey, estableciendo cuatro Estilos de Aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico y pragmático (Alonso et al., 1997, p. 110), y el conocimiento de los estilos de aprendizaje se vuelve una herramienta para plantear nuevas y mejores estrategias de enseñanza (Molina-Cabello et al., 2023, p. 1), también, se encuentra evidencia sobre el tratamiento que se hace a los estudiantes en su aprendizaje, lo que podría implicar el refuerzo al uso de estrategias diferenciadas dependiendo del estilo de aprendizaje de cada estudiante (Rofiq & Pratiwi, 2023, p. 1).

Pero no se piensa únicamente en la enseñanza tradicional que se ha usado en países como Honduras, es decir, modelo tradicional en el que el profesor (a) es como la fuente de única de luz en el conocimiento. Además de repetir la enseñanza de temas confinados en libros quizá clásicos y otros no, algunos muy antiguos y otros iguales pero con versiones actualizadas, lo cual por supuesto es fabuloso, pero también se requiere modificaciones incluso de paradigmas tanto en la forma de aprender como de enseñar como se pudo observar en la post pandemia, donde el uso intensivo de internet, dispositivos, etc., requiere de nuevas formas y tanto para enseñar como para aprender.

En el ecosistema de enseñanza, una nueva forma de aprender y enseñar denominada educación 4.0 donde las nuevas necesidades de los estudiantes y profesores (ras) convergen para hacer del proceso más efectivo (Gueye & Exposito, 2023), referencias de instituciones que procuran reforzar conocimientos en el área de las ingenierías y las materias previas de matemáticas, como es el caso del Coimbra Engineering Institute y Su Centro de Soporte de Matemáticas en Ingeniería (CeAMate) de acuerdo a los estilos de aprendizaje (de Almeida et al., 2023).

Diseño de experimentos para el aprendizaje, en la que se permite que el estudiante desarrolle sus asignaturas de formas distintas, con la construcción adecuada de los experimentos y la evaluación pre y posterior, acuerpan la idea de identificar los estilos de aprendizaje para mejorar la educación en las ingenierías (Yesilevskiy et al., 2022). Consecuentemente, conociendo el estilo de aprendizaje, el cual es más o menos estable durante buena parte de la vida, el siguiente paso es la construcción de experiencias acorde a esa realidad, porque el gran objetivo es lograr nuevos recuerdos, es decir nuevo conocimiento, que aplicado al bien, sirve de base para la construcción de una mejor sociedad (Haltas, 2022, p. 1). Las barreras que el profesor(a) tiene, es decir sus bloques mentales, la diversidad de formas de aprender en un sólo recinto o incluso en un espacio virtual, suponen un problema de adaptación o ajuste del profesor (a), cómo armonizar para que la enseñanza sea efectiva para todos (Bhogayata & Jadeja, 2022)

En cuanto a los estilos de aprendizaje, Honey y Mumford, a partir de los planteamientos de Kolb, los definen como activos, reflexivos, teóricos y pragmáticos, con algunos rasgos indicados en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1

Rasgos de los estilos de aprendizaje según Honey y Mumford

Características	Rasgos
Activos	Se implican plenamente, mente abierta, no escépticos y animosos con las nuevas tareas.
Reflexivos	Gustan observar desde diferentes perspectivas, reúnen y analizan datos con detenimiento, son detallistas y prudentes, evalúan las alternativas antes de realizar alguna acción y ya conocen bien la situación.
Teóricos	Se identifican con teorías complejas, tienden a la perfección analizando y sintetizando, buscando la racionalidad y objetividad
Pragmáticos	Aplicación práctica de las ideas, buscando lo positivo para poder experimentar, actúan rápido y con seguridad, impacientes en busca de una solución.

Nota. Fuente propia de los autores, adaptado de Alonso et al., (1997)

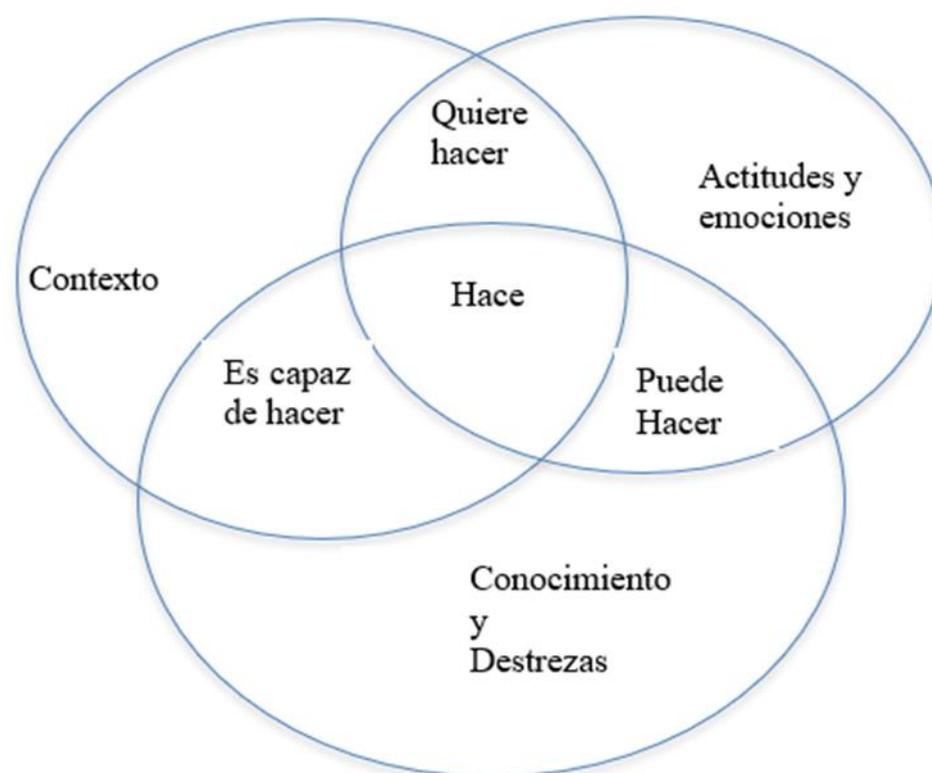
Según Ojeda y Herrera, (2013), “el término estilo se utiliza en psicología en relación a la manera en que cada individuo realiza una actividad” y en el contexto del aprendizaje, estilo se refiere propiamente de la educación, implica la forma de obtener el conocimiento. Según Smith, (1982) cinco elementos que ayudan al aprendizaje, a saber:

1. El aprendizaje es por toda la vida, aprendemos con la familia, en la escuela, con los amigos, siempre, mientras dura la vida hay aprendizaje
2. Se aprende de manera personal
3. Los procesos de aprendizaje se asocian con cambios
4. El desarrollo del ser humano está íntimamente ligado al aprendizaje
5. Aprendizaje y experiencia están unidos

Conforme a los puntos indicados, se puede establecer algunos elementos que intervienen en el aprendizaje, tal como se indica en la Figura 1.

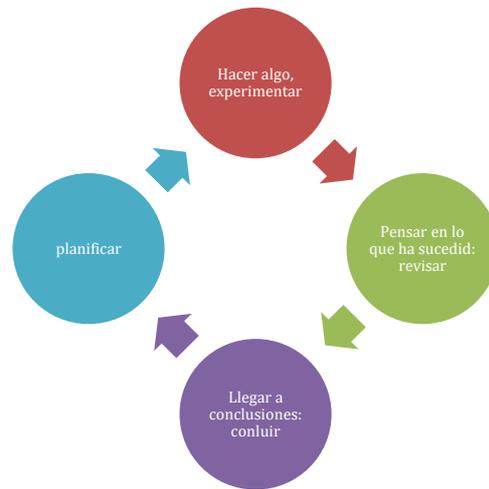
Figura 1

Elementos en una situación de aprendizaje



La figura muestra la implicación del medio, lo aprendido por los jóvenes, la actitud y por su puesto las emociones, con lo que finalmente un estudiante hace, y en caso de los resultados que se obtienen del cuestionario de Honey Alonso. Estos son aproximadamente iguales en cada uno de los estilos, probablemente que los estudiantes puedan aprender en casi cualquier circunstancia(Alonso et al., 1997, p. 179), en las fases que se ilustran en la Figura 2,

Figura 2
Ciclo de aprendizaje



Nota. Diagrama de elementos que intervienen en el aprendizaje, tomado (Alonso et al., 1997, p. 179)

La tarea del profesor(a) no es nada fácil, sin embargo, Martínez, Geijo y otros (2009) citando a Alonso et al., (1997), definen una serie de comportamientos de enseñanza que favorecen cada uno de los estilos de aprendizaje, en la Tabla 2 se resume la información:

Tabla 2
Comportamientos que favorecen los estilos de aprendizaje

Activos	Reflexivo	Teórico	Pragmático
1. Atender las cuestiones espontáneas	1. Desarrollar con los alumnos pocos temas.	1. Las actividades deben estar siempre super estructuradas	1. Aprender técnicas
2. Estar actualizado	2. Abordar cuestiones con los alumnos con detalle y profundidad	2. Todo trabajo, tareas, etc., debe tener propósitos claros	2. Hacer tareas que se relaciones entre si
3. Mostrar interés genuino por los estudiantes	3. Exigir a los estudiantes revisar los ejercicios antes de entregarlos	3. Aplicar presión en el trabajo a los estudiantes	3. Todo debe ser mostrado con ejemplos prácticos
4. Aceptar y comprender lo que siente	4. No prestar atención a lo superficial	4. Dejar que todo en la clase se cuestione	4. Llevar a clase expertos en temas concretos
5. Plantear frecuentemente nuevos contenidos y proyectos	5. No hacerles explicar algo en público sin explicación previa	5. No propiciar actividades cargadas de emociones y sentimientos	5. Disminuir explicaciones por actividades prácticas que potencien el aprendizaje
6. Potenciar y animar actividades novedosas	6. No preguntar en clase si no se anunció previamente	6. Mantener clima ordenado y tranquilo	6. Construir proyectos viables y útiles
7. Exigir a los alumnos búsquedas de múltiples caminos con soluciones factibles	7. Explicar despacio, dejando tiempo para la reflexión	7. Establecer con precisión el marco teórico de las posturas dentro de la clase	7. Si algo funciona bien es porque es útil
8. Variar constantemente actividades	8. Fomentar la recolección de información para analizarla	8. Valorar en público lo que los estudiantes piensan y razona	8. Buscar atajos que conlleven a la solución
9. Los alumnos deben inventar problemas y plantear soluciones	9. Dar márgenes de tiempo amplio en la realización de las pruebas	9. No enfatizar en temas triviales o superficiales	9. Trabajar mucho en los procedimientos más que en las explicaciones teóricas
10. Aportar nuevas ideas inclusive que choquen con preceptos	10. No avanzar en actividades sino se agotó la posibilidad de análisis	10. Consultar sobre criterios y principios	10. Mostar que lo importante es que las cosas funciones
11. Fomentar el trabajo en equipo	11. Establecer una planificación académica oportuna, al principio de cada periodo.	11. Exigir trabajos explicados con lujo de detalle, informando cada proceder.	11. Crear experiencias de gran aprendizaje
12. Investigar constantemente	12. Cada trabajo que hagan debe ser creado a nivel de borrador para revisar previo a entregarlo	12. Las explicaciones deben ser lógicas y seguir un orden claro	12. Potenciar lo realista y práctico
13. Romper rutinas	13. Explicar bastante y con detalle	13. Evitar problemas abiertos	13. Valorar el resultado por sobre el procedimiento
14. Hacer exposiciones teóricas breves	14. Insistir en escuchar primero para luego formular opinión	14. Insistir a los alumnos a ser lógicos y evitar la expresión de ambigüedades	14. Disminuir el tiempo de la explicación teórica.
15. Usar diferentes métodos de presentar la asignatura	15. Argumentar desde la racionalidad siempre	15. La planificación académica debe estar completamente ligada, definiendo un hilo conductor en todo lo que suceda en la clase.	
16. Trabajar problemas obtenidos del entorno	16. La calidad en la presentación de informes y tareas es inobjetable	16. Potenciar más las relaciones profesionales que las afectivas	
	17. Reflexionar sobre hechos o eventos, no dejar cabos sueltos	17. No permitir que los alumnos hablen espontáneamente	
	18. Nunca improvisar ni obligarlos hacerlo		

Nota. Fuente propia de los autores, adaptado de (Martínez Geijo & others, 2009).

La construcción de experiencias de aprendizaje requiere de mucha habilidad del profesor(a) pero más de la voluntad de llevarlas a cabo, el gran objetivo es aprovechar las

características personales de cada estudiante y en la medida de lo posible crear las condiciones que permitan que cada estudiante del máximo. Países como Honduras, sumido en la pobreza y el atraso requiere de ingenieros que resuelvan problemas y lo hagan al menor costo y que beneficie a las mayorías. Para lograrlo, o al menos acercarse a una solución posible, la UNAH debe sincronizar su parte administrativa con la académica, dando prioridad a la última, ya que es obligación incluso constitucional rectorar la educación superior para contribuir a resolver los ingentes problemas que aquejan a la población.

Todo lo anterior, implica dar la prioridad y flexibilidad de construcción de currículos acordes a la realidad de las necesidades de la ciencia, la sociedad, los sectores productivos y todas la fuerzas que integran la sociedad. No puede ser que una institución con tal obligación no pueda superar los trámites administrativos y no plantear soluciones educacionales, es decir, ofertas oportunas. La construcción de experiencias adecuadas requiere también de vocación del profesor, es pensamiento arcaico y rancio de aplazar por aplazar a los estudiantes, solo porque la única luz del mundo es el profesor, debe salir, desaparecer de las aulas universitarias, la educación integral pero centrada en el estudiante es la base para avanzar y mejorar las condiciones.

Tampoco, los intereses mezquinos de sectores vinculados con la educación deben ceder ante el imperio del conocimiento, no es posible frenar el avance de la Universidad pública por interés y arreglos políticos y privados que lo único que avizoran es el enriquecimiento desmedido, sacrificando la calidad de la educación por acumulación al menor estilo del capitalismo salvaje, dejando al margen a miles de jóvenes y privándolos de poder acceder a la mejor educación posible.

Pareciera que el interés oculto es no dejarlos avanzar, en ese sentido es importante indicar que los profesores de pensamiento rancio, también, deben aprender de nuevo desechar sus conceptos equivocados y ser forjadores de mejores personas, o quitarse porque estorban.

Lo más importante en la UNAH no son sus autoridades, ni sus edificios, ni sus profesores, ni nadie más que los estudiantes. El establecimiento de los estilos de aprendizaje en el marco de la teoría construida por Honey Alonzo, permite una forma adecuada y rápida de formular una investigación con las herramientas actuales de la internet y permite dar luces para mejorar el proceso sobre todo de enseñanza, adaptándose a nuevas realizadas y aprovechando el bono de juventud que tiene los estudiantes, ya que se habla de jóvenes cuyas edades oscilan entre 18 y 25 años en su mayoría, y que exigen que los métodos arbitrarios y quizá ortodoxos de la enseñanza se vayan ajustando aunque sea de apoco, pero que definan una brecha para la construcción de una mejor universidad.

Más allá de una planificación académica, se requieren currículos o planes de estudios que en sus componentes metodológicas hagan énfasis en la manera de enseñar, no únicamente en el contenido y temas a tratar, que por demás son importantes, pero que no se puede pensar que se sirvan de la misma manera siempre y a todos, por lo que exige un arduo trabajo del profesor (a) en planificar cómo lograr el construir nuevos recuerdos y vincularlos con los anteriores y de esa manera lograr nuevos conocimientos, ahí esta lo más difícil, esa es la parte complicada, como diseñar esas actividades que al menos beneficien a la mayoría, ya que no todos aprenden igual, pero que la mayoría se vea beneficiada, o sino como se pretende que la patria tenga hijos mejor preparados si la forma de hacerlo es tan sólo una actividad más, quizá mal servida o construida y que ha obligado a que el estudiante piense que lo únicamente importante es aprobar el curso y obtener un título, esté último pensamiento probablemente sea por responsabilidad del profesor (a), quien transmite únicamente eso, en el peor de los casos, los más lamentables por cierto, quien sirve la asignatura, no tiene la formación adecuada, y evita las preguntas, reacciona con violencia o agrede a los estudiantes queriendo hacerles sentir mal, como si la deficiencia del que enseña deba cargarla. En el caso de los estilos de aprendizaje medidos a través del cuestionario de Honey Alonzo, se sugiere mejorar los estilos cuando el

activo obtiene puntuaciones inferiores a 9, el reflexivo cuando resulta inferior a 14, el teórico inferior a 10 y lo mismo para el pragmático (Alonso et al., 1997, pp. 180–190)

Método

Se plantea el establecimiento del estilo de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería matriculados en el primer periodo académico de 2023, en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras a través de un diseño no experimental, transversal. Considerando como población objetivo todos los estudiantes matriculados en las diversas carreras de la Facultad de Ingeniería, la cual es desarrollada en varios centros de estudio como se indica en la Tabla 3,

Tabla 3

Estudiantes matriculados en las carreras de la Facultad de Ingeniería

Centro Universitario	Número de estudiantes matriculados
Centro Universitario Regional del Centro CURC	551
Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico CURLA	365
Centro Universitario Regional del Litoral Pacífico CURLP	421
Centro Universitario Regional del Nororiental CURNO	181
Tecnológico de Danlí, UNAH-TEC Danlí	193
Centro Universitario Regional del Centro CUROC	352
Ciudad Universitaria CU	4593
Centros de Recursos de Aprendizaje en Educación a Distancia CRAED, en diversas ciudades de Honduras	10
I.T.S.T de Tela	2
UNAH Valle de Sula	2497
UNAH TEC-Aguan	102
UNAH VS-Telecentro Cortés	1
Total	9268

Nota. Adaptado de información suministrada por la Dirección de Ingreso Permanencia y Promoción DIPP de la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS UNAH, 2023, (UNAH, 2023b)

A partir de la población total se desarrolló muestreo aleatorio estratificado en una etapa enviando a los seleccionados el cuestionario mediante la plataforma de Google Forms, el cual se encuentra alojado en la dirección: <https://forms.gle/vN7vRdCMYFHBSRqp6>, el detalle de la muestra se indica en la Tabla 4:

Tabla 4
Tamaño de la muestra

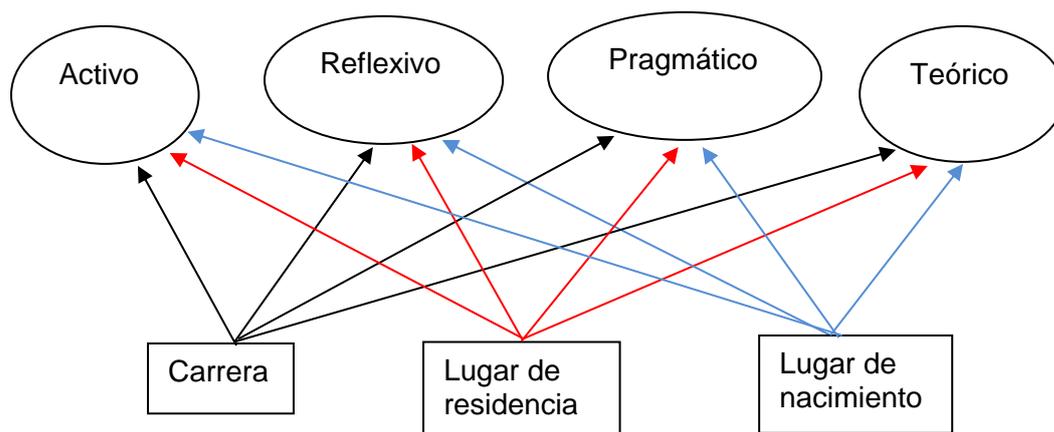
Carrera	Tamaño Muestra	Respuesta obtenida
Ingeniería Agroindustrial	60	15
Ingeniería Agronómica	13	1
Ingeniería Civil	49	32
Ingeniería Eléctrica Industrial	71	64
Ingeniería En Sistemas	100	44
Ingeniería Forestal	3	1
Ingeniería Industrial	41	73
Ingeniería Mecánica Industrial	31	58
Ingeniería Química	25	82
Total General	392	370

Nota. Elaboración propia usando muestreo estratificado (Mendenhall et al., 2006, p. 94)

Tal como se puede observar, no se logró el valor definido en la muestra, pero el análisis se realizó con la información recolectada. El análisis de los datos consistió en el establecimiento del estilo de aprendizaje de los estudiantes mediante el uso del gráfico asociado al cuestionario de Honey Alonzo, luego interesa conocer si existe diferencia entre los valores obtenidos en cada estilo de aprendizaje por los estudiantes de cada carrera, por lo que se realiza un análisis de varianza de dos factores con una muestra por grupo y también, por el lugar de nacimiento a través del Departamento, dicho extremo se verifica también con un análisis de varianza de dos factores y una muestra por grupos. Para verificar la existencia de diferencias en cada uno de los estilos de liderazgo, se realizó un análisis de varianza múltiple, usando como factores la carrera que estudia, el lugar de nacimiento y el lugar de residencia, y las diferencias que se encuentran se verifican con un análisis discriminante según se muestra en la Figura 4,

Figura 4

Análisis de varianza múltiple, determinación de diferencias en estilos de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería de la UNAH



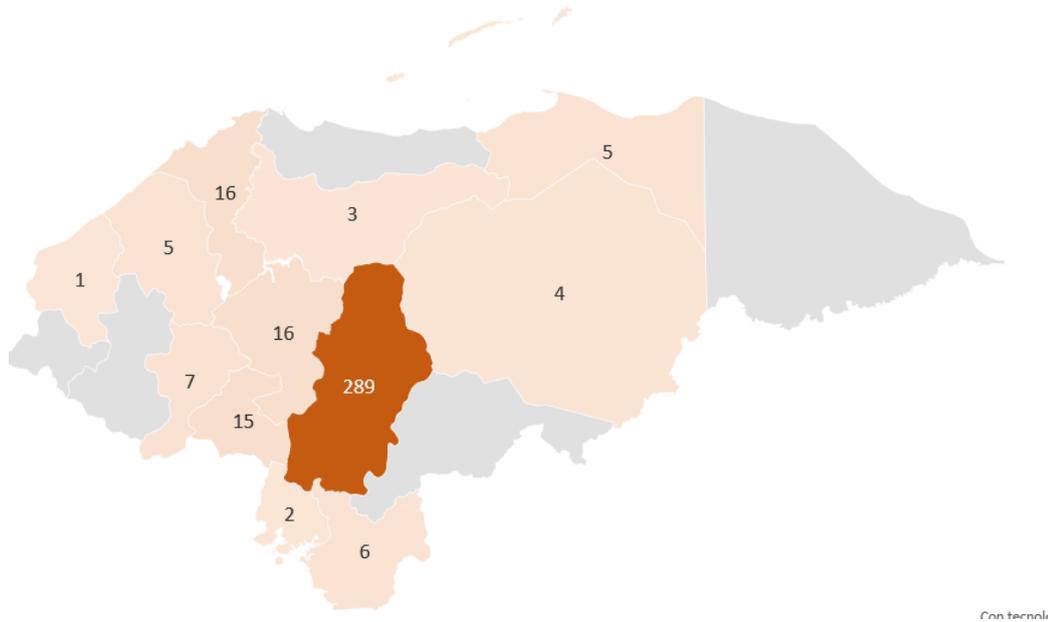
Nota. Esta figura muestra el análisis múltiple sobre el valor de los estilos de aprendizaje.

Con el objeto de determinar la relación que pueda existir entre el índice académico de los estudiantes y su estilo de aprendizaje manifiesto, se plantea el estudio de la relación a través de un modelo de regresión lineal, y calculado el coeficiente de correlación correspondiente. La

participación de los estudiantes incluye diversas regiones del país, la mayor participación se encuentra en el Departamento de Francisco Morazán, donde está ubicada la Ciudad Universitaria (CU), en la Figura 5:

Figura 5

Distribución geográfica en la República de Honduras, de respuestas de los estudiantes de Ingeniería en la UNAH



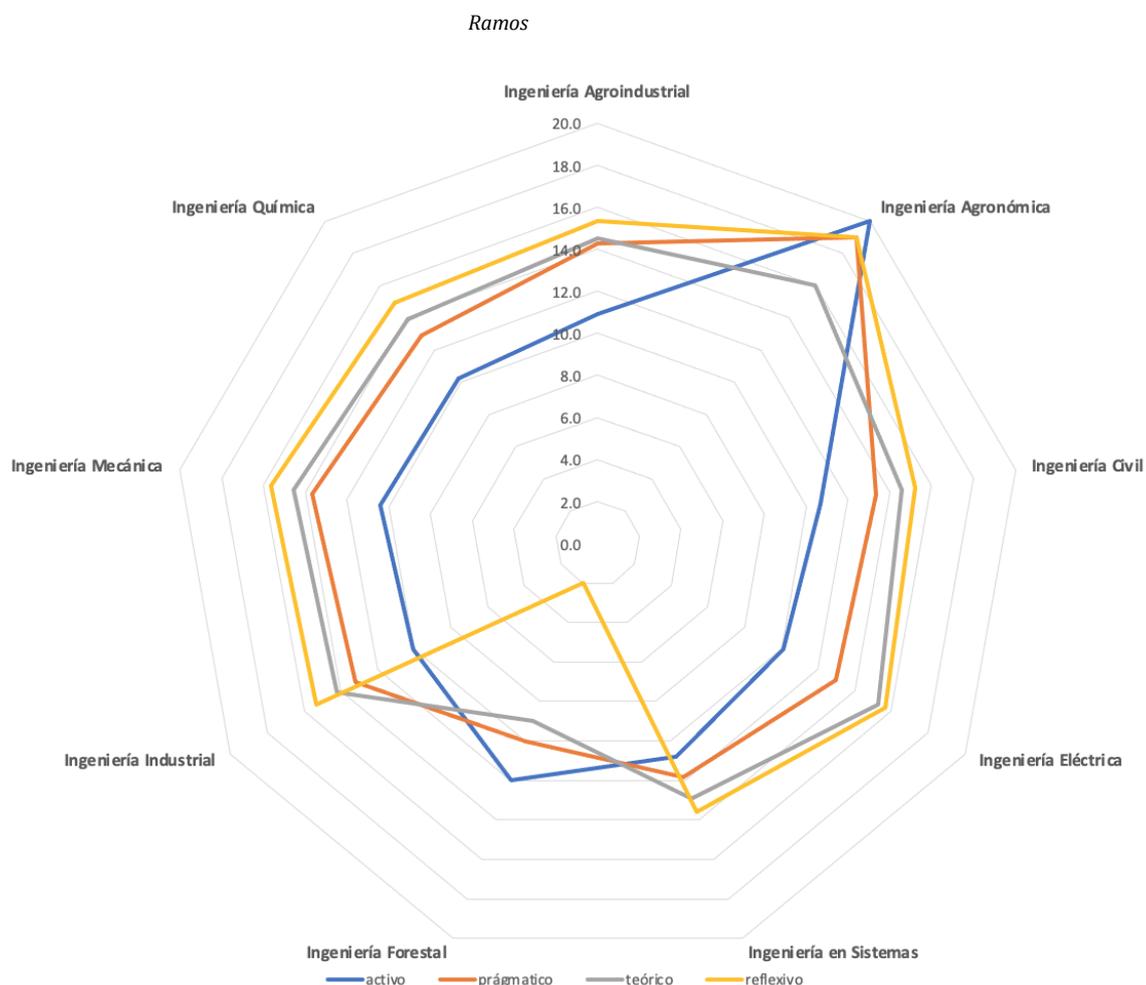
Nota. Esta figura muestra la distribución política y geográfica de la República de Honduras en sus 18 Departamentos, y el número de estudiantes que respondieron al cuestionario. Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

Método

En la Figura 6, se muestra el estilo de aprendizaje basado en el cuestionario de Honey Alonzo para cada una de las carreras

Figura 6

Estilos de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería en la UNAH



Nota. Esta figura muestra los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UNAH, matriculados en el primer periodo de 2023, en las diferentes carreras. Elaboración propia a partir de los datos recolectados

En la Tabla 5 se muestra el resultado del valor promedio de las respuestas de los estudiantes de ingeniería, donde se establece su posición frente a los reactivos del cuestionario, tal como se indica a continuación:

Tabla 5
Valoración del estilo de aprendizaje por carrera

<i>Carrera</i>	<i>Activo</i>	<i>Pragmático</i>	<i>Teórico</i>	<i>Reflexivo</i>
Ingeniería Agroindustrial	10.9	14.3	14.53	15.3
Ingeniería Agronómica	20.0	19.0	16.00	19.0
Ingeniería Civil	10.7	13.3	14.56	15.2
Ingeniería Eléctrica	10.1	13.0	15.30	15.7
Ingeniería en Sistemas	10.8	11.8	12.93	13.6
Ingeniería Forestal	12.0	10.0	9.00	2.0
Ingeniería Industrial	10.0	13.2	14.19	15.3
Ingeniería Mecánica	10.4	13.7	14.57	15.7
Ingeniería Química	10.2	12.9	13.91	14.9

Nota. *Elaboración propia a partir de las respuestas obtenidas*

Al realizar los análisis de varianza de dos factores y una muestra por grupos se generaron los siguientes resultados mostrados en las Tabla 6 Análisis de Varianza de dos

factores de los estilos de liderazgo versus la carrera y la Tabla 7, Análisis de Varianza de los estilos de liderazgo versus el Departamento de Nacimiento,

Resultados

Tabla 6
Análisis de varianza de dos factores del estilo de aprendizaje versus carrera

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (gl)	Promedio de los cuadrados	F	Pr(>F)
Carreras	216.157765	8	27.0197206	5.22707447	0.000737703**
Estilo	32.0360222	3	10.6786741	2.06583278	0.131428286
Error	124.060466	24	5.16918607		
Total	372.254253	35			

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados, ** diferencia significativa al 0.001

Tabla 7
Análisis de varianza de dos factores del estilo de aprendizaje versus Departamento de Nacimiento

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Pr(>F)
Departamento	58.7289931	12	4.894082758	2.279454097	0.028065091
Estilos	275.4598958	3	91.81996528	42.76580646	5.89567E-12
Error	77.29349739	36	2.147041594		
Total	411.4823863	51			

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados

Luego de realizar un análisis de varianza múltiple, tomando como variables dependientes los estilos de aprendizaje, y como variables predictoras, la carrera, el lugar de nacimiento y el lugar de residencia, se obtiene el resultado del análisis de varianza lo indicado en la Tabla 8,

Tabla 8
Resultado del análisis de varianza múltiple, estilo de aprendizaje versus carrera, lugar de nacimiento y lugar de residencia

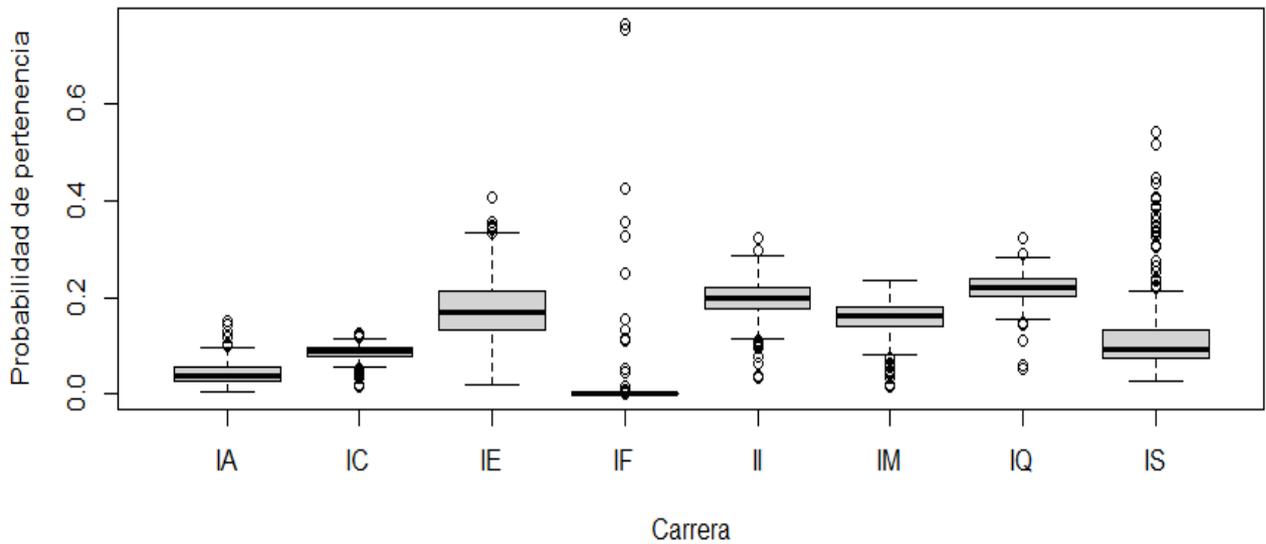
Fuente de varianza	gl	Pillai	Approx F	Num Df	den Df	Pr(>F)
Carrera	8	0.21875	1.8151	32	1004	0.003912**
Lugar de residencia	52	0.68733	1.0015	208	1004	0.484985
Lugar de nacimiento	57	0.76199	1.0363	228	1004	0.357091
Residuales	251					

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados, ** diferencia significativa al 0.001

Para estudiar la diferencia significativa en el estilo de aprendizaje debido a la carrera, se realizó un análisis múltiple discriminante, obteniendo los resultados indicados en la Figura 7.

Figura 7

Comportamiento de los estilos de aprendizaje a través de los centroides de las probabilidades pronosticadas de pertenencia versus carreras



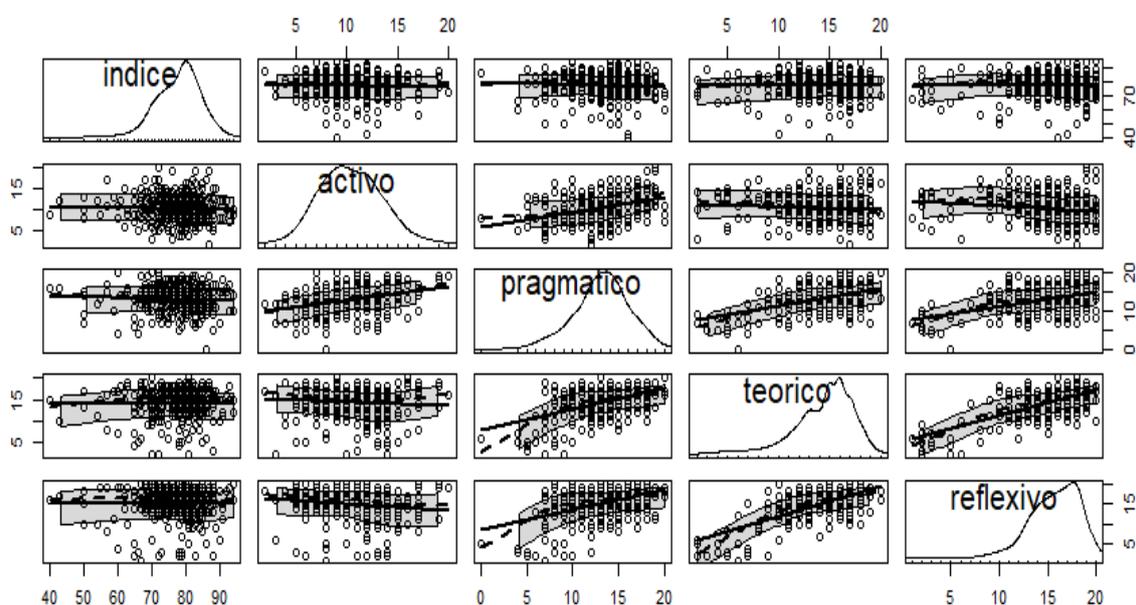
Nota. Esta figura muestra los centroides de las funciones discriminantes.

Para cada carrera, donde IA es Ingeniería Agroindustrial, IC es ingeniería Civil, IE es Ingeniería Eléctrica, IF Ingeniería Forestal, II ingeniería Industrial, IM Ingeniería Mecánica, IQ Ingeniería Química e IS Ingeniería en Sistemas se calculó los centroides para conocer la ubicación del estilo de cada carrera.

En la siguiente Figura 8 se muestra los gráficos de dispersión de la variable índice académico y de los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Figura 8

Comportamiento de los datos estilos de índice y de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería de la UNAH



Nota. Esta figura muestra tanto los histogramas como la relación entre cada par de variables, indicando que no es lineal, elaboración propia a partir de los datos recolectados.

Tal como se observa en la figura, el índice muestra relaciones lineales con los cuatro estilos de aprendizaje, con concentraciones de datos que muestran una relación cercana a una lineal, por lo que se vuelve importante el conocimiento de dicho estilo como elemento que permite establecer experiencias curriculares para mejorar el aprendizaje con repercusiones en el desempeño de los futuros ingenieros.

Los coeficientes de correlación calculados se muestran en la Tabla 9:

Tabla 9

Coefficientes de correlación de Pearson entre el índice y los estilos de aprendizaje

Variable	Índice	Activo	Reflexivo	Pragmático	Teórico
Índice	1	-0.04	0.01	-0.06	0.02
Activo	-0.04	1	-0.014	0.35	-0.09
Reflexivo	0.01	-0.14	1	0.43	0.66
Pragmático	-0.06	0.35	0.43	1	0.47
Teórico	0.02	-0.09	0.66	0.47	1

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

Los valores de p se muestran en la tabla 10.

Tabla 10

Valores de p de los coeficientes de correlación de Pearson entre el índice y los estilos de aprendizaje

Variable	Índice	Activo	Reflexivo	Pragmático	Teórico
Índice		0.4705	0.8395	0.2416	0.7264
Activo	0.4705		0.0060*	0.0000*	0.0929
Reflexivo	0.8319	0.0060		0.0000*	0.0000*
Pragmático	0.2416	0.0000	0.0000		0.0000*
Teórico	0.7264	0.0929	0.0000	0.0000	

Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados. * valores significativos a 0.001

Discusión y conclusiones

Finalmente, se presentarán en un último apartado las conclusiones del artículo y posteriormente las principales conclusiones. En su caso, se incluirán limitaciones y propuestas de continuidad. A partir de los datos recolectados en el proceso de muestreo, se logró determinar el estilo de aprendizaje para cada una de las carreras de ingeniería que se desarrollan en la UNAH, en el caso de Ingeniería Agroindustrial, los estudiantes tienen características de estilos pragmáticos, teóricos y reflexivos con valores más altos, en el caso del activo su valor resultó menor, de hecho el estilo activo mostró una correlación negativa significativa con el estilo reflexivo y no mostró relación con el estilo teórico, sin embargo, el reflexivo, el pragmático y teórico mostraron relaciones directas significativas, lo que indica potenciar la enseñanza tal como se indica en la tabla 2, comportamientos que favorecen los estilos identificados en los estudiantes. En el caso de la carrera de Ingeniería Agronómica, se obtuvieron puntajes relativamente altos en los cuatro estilos, por lo que el trabajo a realizar para mejorar el aprendizaje bien se puede orientar en las cuatro direcciones, diferenciando y a su vez complicando el trabajo de los profesores(as), por otro lado, Ingeniería Civil, obtiene su valor más bajo en el estilo activo, seguido del pragmático, y valores escasamente superiores en el teórico y reflexivo.

A pesar de lo anterior, los resultados ofrecen grandes oportunidades de mejoras en el proceso de enseñanza, pues en niveles bajos, la implicancia es trabajar en el fortalecimiento de la enseñanza en las cuatro vías marcadas por los estilos identificados,

Situación similar a la de Ingeniería Civil se detectó en el Ingeniería Eléctrica con posibilidades de establecer metodologías de enseñanza y de aprendizaje orientada a los cuatro estilos. Una estrategia que pueden seguir los claustros y las autoridades de los Departamentos Académicos y la Decanatura es hacer énfasis en construir clases que impliquen el desarrollo de actividades que ofrezcan oportunidades a todos los estudiantes de sacar el mejor provecho de las asignaturas que cursan. En el caso de Ingeniería en Sistemas, los valores que presenta son bajos en los cuatro estilos, ofreciendo grandes oportunidades de intervención a través del diseño de experiencias adecuadas. Ingeniería Forestal requiere una estrategia e implementación audaz, para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes y para Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química, los valores obtenidos son muy parecidos, por lo que existe importantes oportunidades de intervención favoreciendo los cuatro estilos de aprendizaje.

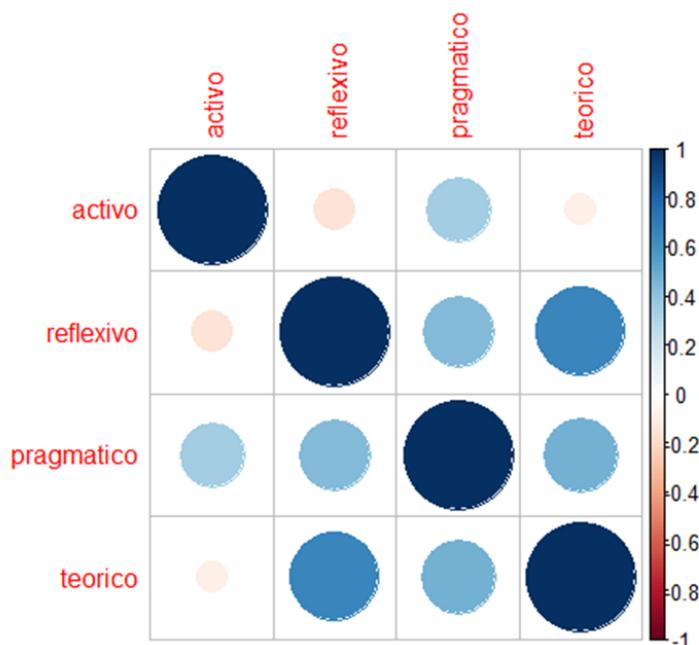
Una inquietud importante que se dilucida con los resultados obtenidos es que, al realizar el análisis de varianza de dos factores con una muestra por grupo, se encuentra únicamente diferencia significativa únicamente en cuanto a las carreras, no así al estilo, es decir, al evaluar estilos por estilo, los estudiantes de ingeniería tienen rasgos parecidos, sin embargo, en cuanto a las carreras si se encuentra diferencias. No sucedió lo mismo para el caso del análisis de varianza de dos factores considerando las carreras y el lugar de nacimiento representado por el Departamento, no se encontró diferencias. Pese a lo anterior, se planteó un análisis de varianza múltiple considerando los estilos definidos y como factores la carrera, el lugar de residencia y el lugar de nacimiento, encontrando únicamente diferencias significativas en las carreras. Tal como se observa en la Figura 7, después de construir las funciones discriminantes, se puede encontrar similitudes en carreras como Ingeniería Agronómica, Ingeniería Forestal e Ingeniería Civil, y otro gran grupo podría ser definido por Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Sistemas.

A pesar de que los valores de las correlaciones entre el índice académico reportado por los estudiantes no reflejan relación significativa con los valores de los estilos de aprendizaje, se

observa que los gráficos de frecuencias se acercan a la normalidad, lo que da lugar a realizar inferencias ulteriores paramétricas de las mismas y otras variables, se encontró una relación significativa entre el estilo activo, reflexivo y pragmático, a continuación en le Figura 9 se muestra las correlaciones.

Figura 9

Correlaciones de los valores de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería de la UNAH



Nota. Esta figura muestra tanto los coeficientes de correlación de Pearson de los valores de cada estilo de aprendizaje, elaboración propia a partir de los datos recolectados.

Como conclusión se establece que para el estilo activo, se debe reforzar intentar cosas nuevas, competir en equipo, resolver problemas, dramatizar, dirigir debates encontrar problemas, intentar métodos diferentes, para los reflexivos por su parte, diseñar actividades de observación, trabajar sin presiones, investigar exhaustivamente, recolectar información, llegar al fondo de los temas abordados, analizar detalladamente y sintetizar,

También, la exigencia de informes detallados, en el caso de los teóricos, definir esquemas fuertemente estructurados, trabajar metódicamente, cuestionar con escepticismo, poner a prueba métodos y la lógica de la resolución, y para los pragmáticos, experimentar, mostrar atajos y resultados, el sistema debe funcionar porque debe funcionar, ejemplificar abundantemente ya que la formación de ingenieros requiere de mucha actividad práctica que ayude a construcción de experiencias adecuadas. (Alonso et al., 1997, pp. 158–162).

El resultado de esta investigación generó una fotografía en un instante dado, una buena alternativa podría ser el seguimiento a grupos a través de toda su estadía en la carrera, y de esa manera construir datos que reflejen la variación de encontrarse en cuanto a estilos de aprendizaje en los estudiantes de Ingeniería de la UNAH.

Referencias

- Apellido, A. A., Apellido, B. B., y Apellido, C. C. (Fecha). Título del artículo. *Nombre de la revista, volumen*(número), pp-pp. Alonso, C. M., Gallego, D. J., & Honey, P. (1997). *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora* (Vol. 221). Mensajero Bilbao, España.
- Arias Gallegos, W. L. (2011). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y sus particularidades en función de la carrera, el género y el ciclo de estudios. *Revista de Estilos de Aprendizaje*.
- Bhogayata, A., & Jadeja, R. B. (2022). Influence of Learners' Diversity on the Pedagogical Practices in Engineering Education: A Meta-Analysis of Teachers' Reflections. *Journal of Engineering Education Transformations*, 36(Special issue 2), 566–574.
- Chowdhury, R. K. (2015). Learning and teaching style assessment for improving project-based learning of engineering students: A case of united Arab Emirates university. *Australasian Journal of Engineering Education*, 20(1), 81–94.
- de Almeida, M. E. B., Branco, J. R., Margalho, L., Cáceres, M. J., & Queiruga-Dios, A. (2023). An Individual Work Plan to Influence Educational Learning Paths in Engineering Undergraduate Students. *Springer Proceedings in Mathematics and Statistics*, 414, 285–293. www.scopus.com
- Gueye, M. L., & Exposito, E. (2023). *Education 4.0: Proposal of a Model for Autonomous Management of Learning Processes: Vol. 13821 LNCS*. www.scopus.com
- Haltas, I. (2022). Teaching from Multiple Angles: Aligning the Teaching Materials and Activities with Preferred Learning Styles of the Students. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*. www.scopus.com
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- Kuzmina, N. N., Korotkova, E. G., & Kolova, S. M. (2021). Implementing E-Learning in the System of Engineering Students Training. *Proceedings of the 2021 IEEE International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies", T and QM and IS 2021*, 818–823. www.scopus.com
- Martínez Geijo, P. & others. (2009). Estilos de enseñanza: Conceptualización e investigación (en función de los estilos de aprendizaje de Alonso, Gallego y Honey). *Revista de Estilos de Aprendizaje*.
- Mendenhall, W., Scheaffer, R. L., & Lyman Ott, R. (2006). *Elementos de muestreo*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Molina-Cabello, M. A., Thurnhofer-Hemsi, K., Molina-Cabello, D., & Palomo, E. J. (2023). Are learning styles useful? A new software to analyze correlations with grades and a case study in engineering. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(3), 537–551.
- Ojeda, A. F. O., & Herrera, P. J. C. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de ingeniería en México. *Revista de estilos de aprendizaje*, 6(11).
- Rofiq, Z., & Pratiwi, H. (2023). The influence of collaborative strategies and cognitive styles on the results of learning to read machinery engineering images. *AIP Conference Proceedings*, 2671. www.scopus.com
- Schunk, D., Meece, J., & Pintrich, P. (2012). *Motivation in education: Theory, research, and applications: Pearson Higher Ed*.
- Smith, R. M. (1982). *Learning how to learn: Applied theory for adults*. Open University Press Great Britain.
- Tocci, A. M. (2013). Estilos de aprendizaje de los alumnos de ingeniería según la programación neuro lingüística. *Revista de estilos de aprendizaje*, 6(12).

- Tulsi, P. K., Poonia, M. P., & Anupriya. (2016). Learning styles and achievement of engineering students. *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, 10-13-April-2016*, 192–196. www.scopus.com
- UNAH. (2023a). *Facultad de Ingeniería UNAH*.
<https://www.facebook.com/ingenieria.unah.edu.hn/posts/pfbid0241xAjEMvnjRycxg6qEXnFf2WitcteBQwPdDFiESEcMjzR1Eic9WPYdYMKxytV3hYl>
- UNAH. (2023b). *Informe de Matricula en Ingeniería, DIPP*.
- Yesilevskiy, Y., Thomas, A., Oehrlein, J., Wright, M. A., & Tarnow, M. (2022). Introducing Experimental Design to Promote Active Learning. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*. www.scopus.com