

Estilos de aprendizaje en estudiantes de Ingeniería informática. Permanencia o cambio

Carlos Guillermo Lazzurri¹ Ivonne Gellon¹ Delia Esther Benchoff¹
Erik Borgnia Gianini¹

¹ Departamento de Informática, Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial aplicada a Ingeniería,

Facultad de Ingeniería, UNMDP, J.B. Justo 4302, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina

guillermol@fi.mdp.edu.ar, ivonne@fi.mdp.edu.ar,
ebenchoff@fi.mdp.edu.ar, erik19borgnia@gmail.com

Resumen

El artículo comunica las preferencias de estilos de aprendizaje de los estudiantes relevados en cuatro asignaturas de la carrera Ingeniería Informática. Describe y analiza la permanencia y/o cambios de estilos del estudiante conforme avanza su carrera en las asignaturas elegidas. La indagación recupera los resultados de proyectos de investigación anteriores y forma parte del proyecto de investigación vigente que aborda la implementación de Analítica del Aprendizaje en entornos virtuales de aprendizaje (AVAs). Se espera que los datos obtenidos orienten a los equipos docentes en la profundización de la personalización de las propuestas pedagógicas y su adaptación de los AVAs.

Palabras Clave: Estilos de Aprendizaje; Ingeniería Informática; Estudiantes.

Contexto

El artículo se enmarca en el proyecto de investigación: “Mejora del Aprendizaje Personalizado aplicando Analítica del Aprendizaje”, el cual propone la mejora de la personalización del aprendizaje y su adaptación en el entorno donde se desarrolla, implementando la analítica del aprendizaje. Las asignaturas incluidas en este proyecto son: Fundamentos de la Informática (FI), Programación I (Prog. I), Programación III (Prog. III) y Taller de programación I (Taller I), de la carrera Ingeniería Informática de la

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

El artículo describe y analiza los estilos de aprendizaje de los estudiantes de las asignaturas mencionadas, e informa su permanencia y/o cambio según el avance de los estudiantes en la carrera.

La siguiente tabla presenta la ubicación de las materias mencionadas dentro del Plan de estudio de la carrera:

Tabla 1. Ubicación de las asignaturas en el plan de estudio de la carrera Ingeniería Informática

Año	1° Cuatrim.	2° Cuatrim.
1°	-----	FI *
2°	Prog. I*	
3°	Prog III	Taller I

*Fundamentos de la Informática y Programación I se dictan en ambos cuatrimestres del año.

Marco Conceptual

El proceso de aprendizaje para cada individuo es único, por lo cual es sustancial la selección del modelo y los métodos de enseñanza y de aprendizaje que atiendan las necesidades de los estudiantes, y potencien tanto su avance como su mejor rendimiento en el estudio.

Estilos de aprendizaje

El concepto de estilos de aprendizaje implica, desde el punto de vista cognitivo, que los estudiantes procesan, comprenden, reciben y perciben de manera diferente la información. En tal sentido, resulta muy importante su

identificación y la adecuación de los diseños instruccionales para propiciar el aprendizaje significativo [4]. El Índice de Estilos de Aprendizaje (ILS: Index Learning Style) es un cuestionario desarrollado por Felder y Soloman[5], que evalúa las preferencias de estilos de aprendizaje a través de cuatro dimensiones o dominios, cada uno de los cuales presentan dos categorías. La escala implementada ofrece un rango de 1 a 11 puntos y los resultados sobre las preferencias de cada estudiante pueden ser ubicados en una posición balanceada (puntaje de 1 a 3), moderada (puntaje 5 a 7) o fuerte preferencia (puntaje 9 a 11). Las dimensiones y sus respectivas categorías son: *Procesamiento de información*: estudiantes Activos o Reflexivos; *Comprensión de la información*: estudiantes Secuenciales o Globales; *Recepción de información*: estudiantes Verbales o Visuales; y *Percepción de información*: estudiantes Sensitivos o Intuitivos.

Procesamiento de la información: los estudiantes activos tienden a retener y comprender mejor la información con actividades prácticas, mayormente grupales y discutiendo o explicando a otros. Los estudiantes reflexivos prefieren la recopilación, análisis de datos y la reflexión individual. Tienden a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella trabajando solos.

Comprensión de la información: los estudiantes secuenciales detentan una comprensión más analítica, guiando su entendimiento de manera lineal, paso a paso; mientras que los globales requieren el marco completo para poder identificar las relaciones de las partes, en otros términos, tienen dificultad para relacionar conceptos aislados fuera de su contexto. [2]

Recepción de información: los estudiantes visuales recuerdan mejor lo que ven (texto

enriquecido, imágenes, esquemas, diagramas de flujo, líneas de tiempo y demostraciones). Los estudiantes verbales sacan más provecho de las palabras (explicaciones escritas y habladas).

Percepción de la información: los estudiantes sensoriales (o sensitivos) se orientan al detalle, hechos de la realidad, y hacia la práctica y los procedimientos. Por otro lado, a los intuitivos, les resulta más sencillo trabajar en la detección de relaciones entre conceptos, abstracciones y formulaciones matemáticas.

Actualmente la modalidad de cursada preferida por los estudiantes e implementada por los equipos docentes es la presencialidad, tanto para clases teóricas como para las prácticas, con complemento del Aula Virtual, en la cual quedan disponibles, de manera secuenciada, los materiales de estudios, actividades prácticas, ejercicios resueltos, ejemplos, autoevaluaciones con retroalimentación en formatos variados (textos enriquecidos, imágenes y videos). [1]

Estilos de aprendizaje (EA) de estudiantes principiantes y avanzados en la carrera

Este apartado presenta los resultados procesados del ILS administrado a los estudiantes de las siguientes asignaturas:

- FI, el cuestionario fue completado por 433 estudiantes distribuidos en las cohortes del período 2014 al 2023. (Fig 1)
- Prog. I, respondieron 130 estudiantes, quienes cursaron durante el año 2022 y el primer cuatrimestre de 2023. (Fig 2)
- Prog. III, contestaron la encuesta 55 estudiantes correspondientes al primer cuatrimestre de los años 2022 y 2023. (Fig 3)
- Taller I, completaron el formulario 33 estudiantes durante el segundo cuatrimestre del año 2022. (Fig 4)

Fundamentos de la Informática

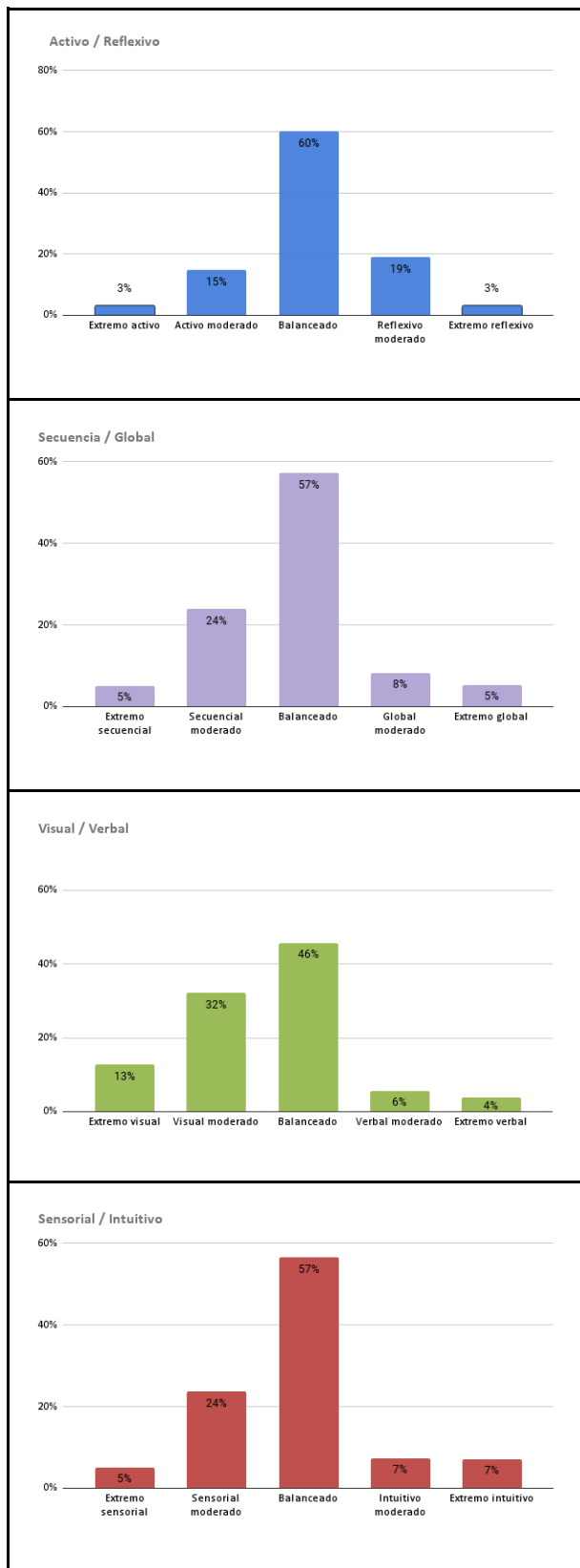


Fig. 1. Resultados de Fundamentos de la Informática

Los resultados de la dimensión *Procesamiento de información* exponen el 3% de los estudiantes en el extremo activo, 15% activo moderado, 60% balanceado, 19% reflexivo moderado y 3% en el extremo reflexivo.

En el dominio *Comprensión de la información* se observa: el 5% de los estudiantes en el extremo secuencial, el 24% en moderado secuencial, el 57% balanceado, el 8% moderado global y el 5% en el extremo global.

Con respecto a la *Recepción de información* el 13% de los estudiantes se sitúan en el extremo visual, 32% moderado visual, 46% balanceado, 6% moderado verbal y 4% en el extremo verbal.

La dimensión *Percepción de la información* muestra el 5% de estudiantes situados en el extremo sensorial, el 24% en sensorial moderado, el 57% balanceado, el 7% intuitivo moderado, y el 7% de los estudiantes pertenece al extremo intuitivo.

Las cuatro dimensiones evidencian una mayor preferencia balanceada. En particular, podemos destacar una marcada preferencia visual en la perspectiva Recepción de información, una leve tendencia hacia el lado secuencial en el dominio Comprensión de la Información, y una mayor inclinación hacia la categoría sensorial en la dimensión Percepción de la información.

Las Fig. 2, Fig. 3 y Fig. 4 ilustran los resultados procesados de las otras asignaturas, consignando una breve comparación al pie de cada una de ellas.

Programación I

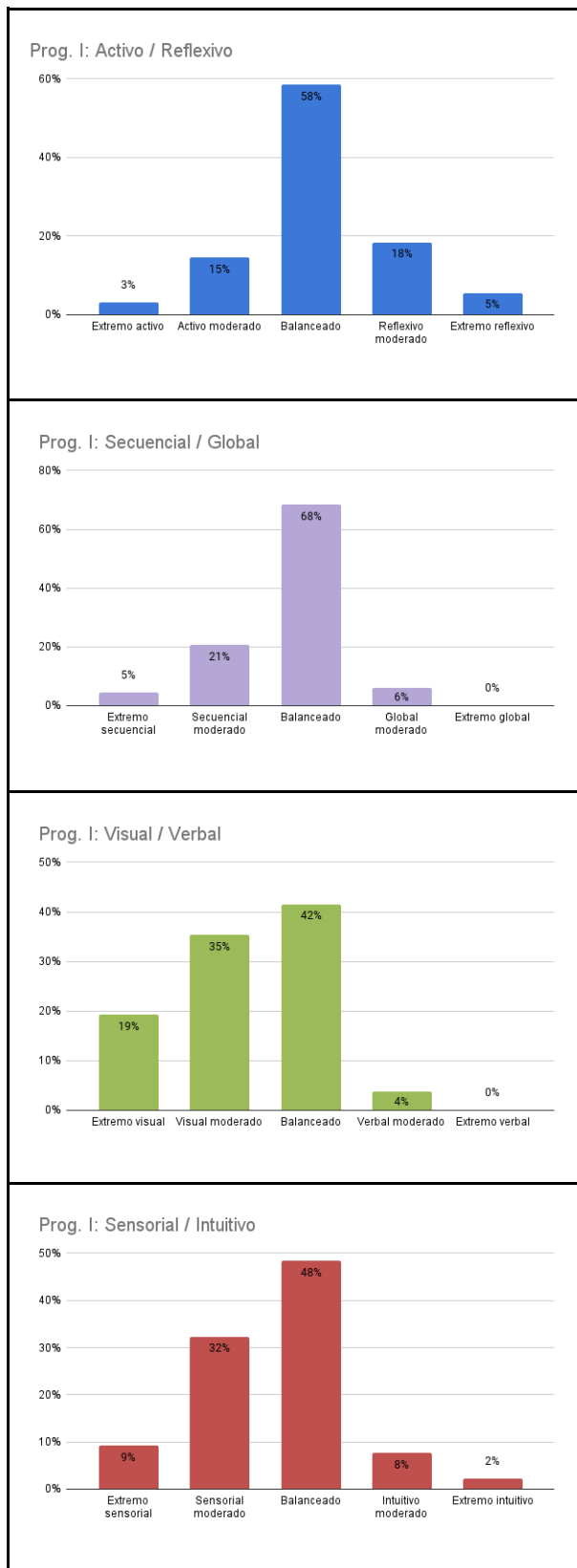


Fig. 2. Resultados de Programación I

Procesamiento de información: Extremo Activo: 3%; Activo Moderado: 15%; Balanceado 58%; Reflexivo Moderado 18%; Extremo reflexivo 5%.

Comprensión de la información: Extremo Secuencial: 5%; Secuencial Moderado: 21%; Balanceado 68%; Global Moderado 6%; Extremo Global 0%.

Recepción de información: Extremo Visual: 19%; Visual Moderado: 35%; Balanceado: 42%; Verbal Moderado 4%; Extremo Verbal: 0%.

Percepción de la información: Extremo Sensorial: 9%; Sensorial Moderado: 32%; Balanceado: 48%; Intuitivo Moderado: 8%; Extremo Intuitivo: 2%.

Los resultados de las cuatro dimensiones relevadas en Programación I muestran preferencia balanceada, de manera similar ocurre con la marcada tendencia visual en el dominio Recepción de Información, tal como se informó en la asignatura FI (Fig. 1), podría afirmarse la permanencia de estilos de aprendizaje.

Programación III

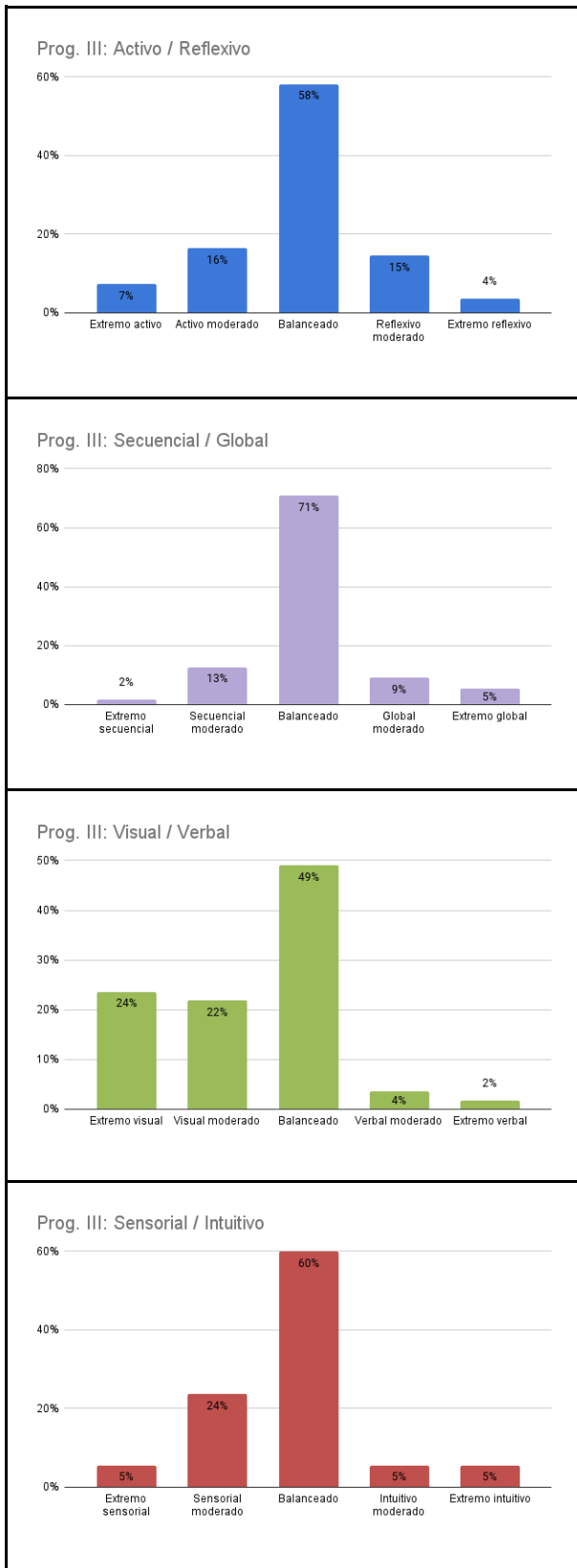


Fig. 3. Resultados de Programación III

Procesamiento de información: Extremo Activo: 7%; Activo Moderado: 16%; Balanceado 58%; Reflexivo Moderado 15%; Extremo reflexivo 4%.

Comprensión de la información: Extremo Secuencial: 2%; Secuencial Moderado: 13%; Balanceado 71%; Global Moderado 9%; Extremo Global 5%.

Recepción de información: Extremo Visual: 24%; Visual Moderado: 22%; Balanceado: 49%; Verbal Moderado 4%; Extremo Verbal: 2%.

Percepción de la información: Extremo Sensorial: 5%; Sensorial Moderado: 24%; Balanceado: 60%; Intuitivo Moderado: 5%; Extremo Intuitivo: 5%.

Los resultados de la asignatura Programación III, muestran un leve incremento en la tendencia balanceada con respecto a lo informado en las dos materias anteriores (Fig. 1 y Fig. 2), además es notable el crecimiento del extremo visual (24%) del dominio *Recepción de información*.

Taller de Programación I

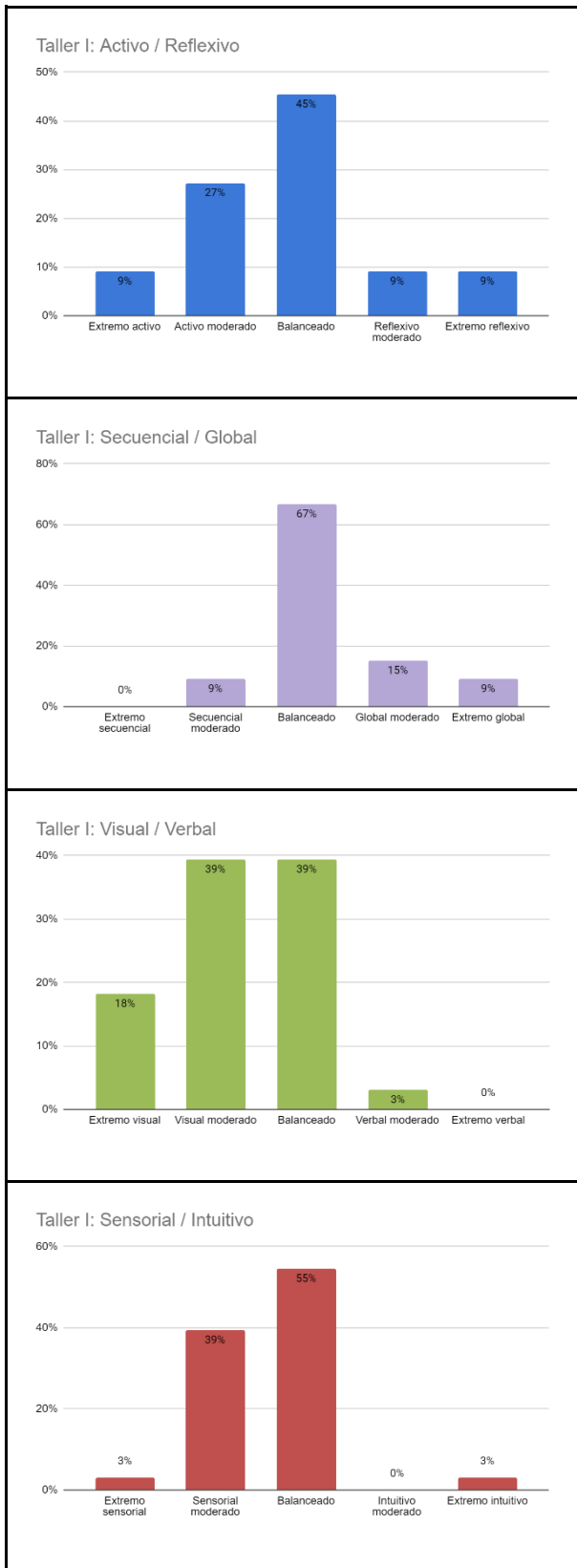


Fig. 4. Resultados de Taller de Programación I

Procesamiento de información: Extremo Activo: 9%; Activo Moderado: 27%; Balanceado 45%; Reflexivo Moderado 9%; Extremo reflexivo 9%.

Comprensión de la información: Extremo Secuencial: 0%; Secuencial Moderado: 9%; Balanceado 67%; Global Moderado 15%; Extremo Global 9%.

Recepción de información: Extremo Visual: 18%; Visual Moderado: 39%; Balanceado: 39%; Verbal Moderado 3%; Extremo Verbal: 0%.

Percepción de la información: Extremo Sensorial: 3%; Sensorial Moderado: 39%; Balanceado: 55%; Intuitivo Moderado: 0%; Extremo Intuitivo: 3%.

Los resultados del ILS en la asignatura Taller de Programación I, muestran la preferencia balanceada en las cuatro dimensiones, cuestión coincidente con las demás asignaturas. Cabe mencionar que en el dominio *Procesamiento de información* la mayor tendencia está en el lado Activo, en la dimensión *Comprensión de Información* se inclina hacia la categoría Global, en *Recepción de información* tiende marcadamente a la opción Visual (18% extremo y 39% moderado), y en el dominio *Percepción de información* resulta mayormente sensorial (3% extremo y 39% moderado).

Evolución de los estilos de aprendizaje en el transcurso de la carrera:

Con los datos obtenidos podemos analizar los cambios o permanencia en cuanto a las preferencias, que pueden manifestar los estudiantes conforme avanzan en la carrera. En las cuatro dimensiones se mantiene la preferencia balanceada, sin embargo, podemos destacar algunas particularidades en cada aspecto.

Los estudiantes tienden a ser ligeramente más Activos con respecto al *Procesamiento de Información* a medida que avanzan en su carrera. Probablemente, esta tendencia responda al incentivo por parte de los equipos docentes en la realización de trabajos colaborativos en la mayoría de las asignaturas.

Al inicio de la carrera la preferencia en el dominio *Comprensión de la información* es Secuencial, luego cambia hacia la categoría Global. Este cambio puede atribuirse a las características propias de una carrera de ingeniería, en donde cada tema incluye al anterior. De manera que cuando el estudiante visualiza la idea global de la materia, puede enfocarse en las particularidades de cada tema. Felder lo explica como “getting it” (la lamparita se enciende) [3].

La *Recepción de información* de los estudiantes es preferentemente visual desde el inicio y se mantiene en el avance en la carrera. Felder refiere que “los estudiantes visuales recuerdan mejor lo que ven, imágenes, esquemas, diagramas de flujo, líneas de tiempo, películas y demostraciones.” [3] Las características de los materiales de estudio y recursos utilizados por los docentes de Ingeniería Informática son de tipo visual.

Durante el transcurso de la carrera se aprecia la preferencia hacia la categoría sensorial en el dominio *Percepción de información*,

específicamente en la última asignatura estudiada, donde queda manifiesta la ausencia de preferencia intuitiva (0% moderado, 3% extremo). Felder explica “los estudiantes sensitivos prefieren la resolución de problemas mediante métodos bien establecidos y no les agradan las complicaciones y sorpresas; los intuitivos, disfrutan de la innovación y no se encuentran a gusto con la repetición”. [3] Esto último evidencia el hecho que la mayoría de las asignaturas de la carrera Ingeniería Informática están orientadas a la práctica y utilizan procedimientos, algoritmos y métodos establecidos para la resolución de problemas. Además, como menciona Felder, los estudiantes sensoriales se sienten más cómodos con las abstracciones y formulaciones matemáticas.

Conclusiones

Los resultados procesados en las cuatro asignaturas de la carrera mantienen las tendencias balanceadas en las dimensiones del ILS, sin embargo, aparecen cambios en las preferencias de los estudiantes conforme avanza en la carrera. Estos cambios pueden deberse a las características de la carrera, la cual está principalmente orientada a la práctica, con metodologías sistematizadas, y enmarcada dentro de las ciencias exactas.

Los resultados obtenidos constituyen uno de los insumos para mejorar la personalización de las propuestas pedagógicas y su adaptación en los entornos virtuales de aprendizaje. Además, un indicador necesario para alimentar los modelos de Analítica de Aprendizaje.

El equipo de investigación continuará con la administración del ILS en las siguientes cohortes de las asignaturas mencionadas para ampliar la cantidad de estudiantes encuestados, incrementado el espacio muestral. El procesamiento de los datos permitirá profundizar las estrategias de adaptación en AVAs en las asignaturas de la carrera.

Referencias

[1] Benchoff, Delia Esther; Lazzurri, Carlos Guillermo; Gellon, Ivonne. “*Personalización y adaptación del aprendizaje en Ingeniería Informática*”. Jornadas Argentinas de Informática. 51 JAIO. 17 al 27 de octubre de 2022. En proceso de publicación en ACTAS 51 JAIO, <https://51jaiio.sadio.org.ar/>

[2] Felder, R. y Silverman, L.: *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*. Journal of Engineering Education 78, pp. 674–681 (1988).

[3] Felder R. y Soloman Barbara A. “*Learning Styles And Strategies*”, North Carolina State University (1993) for additional details about the Index of Learning Styles and the Felder-Silverman learning styles model upon which the ILS is based.

<https://www.engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1WPAfj3j5o5OuJMiHorJ-lv6fON1C8kCN/styles.pdf>

[4] González, M. y Benchoff, D.: *Estilos de Aprendizaje en Estudiantes de Ingeniería Informática*. VI Congreso Nacional de Ingeniería Informática-Sistemas de información, CoNaIISI 2018, pp. 693-694, edUTecNe, Argentina (2019).

[5] Soloman, B. A. y Felder, R., “*Index of learning styles questionnaire*”, NC State University.2005.

<https://www.webtools.ncsu.edu/learningstyles/>