



**NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

13 - 16
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,
COLOMBIA



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

Éticas en ingeniería industrial. Investigación, innovación, intervención, iniciación, inducción

Wilson Alexander Pinzón Rueda

**Universidad Distrital Francisco José
de Caldas
Bogotá, Colombia**

**Sonia Alexandra Jaimes Suárez,
Fidel Andrés Olarte Bustos**

**Escuela Colombia de Ingeniería
Julio Garavito
Bogotá, Colombia**

Resumen

El proceso de formación en ingeniería ha de ser consciente de las condiciones y resultados del mismo y ser comunicado a los educandos en caso de pretender ser ético, puesto que tiene impacto en transcurso de sus vidas. Holland en la búsqueda del acople entre los trabajadores y las empresas propuso un marco para la orientación vocacional, conocido por las siglas de RIASEC, dónde cada una de las letras representa un tipo de personalidad: R, Realista; I, Investigador; A, Artista; S, Social; E, Empresario; C, Convencional.

Los anteriores seis perfiles podrían acoplarse a una acción; R o Relista a Ingeniería; I o Investigador a Investigación; A o Artista a Innovación; S o Social a Instauración; E o Empresario a Iniciación; C convencional a Implementador.

Holland encuentra leves relaciones por coeficiente de correlación entre los tipos de perfiles de estos seis tipos de personalidad y encuentra que en cada persona se expresa una diferente combinación este perfil RIASEC, cambiando también por cambios en la edad, proceso de formación, preferencias personales y preferencias en el aprendizaje y entrenamiento.

Por lo anterior cada individuo que entra a cada proceso de formación en ingeniería parte de un marco diferente desde la perspectiva ocupacional y por lo tanto para el logro de los propósitos de los programas de ingeniería, no todos los perfiles tienen la misma posibilidad de éxito académico y profesional.

Así, tanto el perfil de entrada, el perfil semestral y el perfil de salida de cada estudiante están afectados directamente por las actividades de formación. Este texto compara los perfiles RIASEC para estudiantes de 2 momentos de Ingeniería de Producción por Ciclos propedéuticos de una Institución de Educación Superior.

Resultado de lo anterior se identifica el estado actual de desempeño de los dos programas académicos y las oportunidades de desempeño y mejora en cada tipo de perfil.

Palabras clave: modelo educación propedéutica; RIASEC; ingeniería industrial y producción

Abstract

The engineering training process must be aware of its conditions and results and be communicated to students if it is intended to be ethical, since it has an impact on their lives. Holland, in the search for the coupling between workers and companies, proposed a framework for vocational guidance, known by the acronym RIASEC, where each of the letters represents a type of personality: R, Realistic; I, Researcher; A, Artist; S, Social; E, Entrepreneur; C, Conventional.

The previous six profiles could be attached to an action; R or Engineering Relist; I or Researcher to Research; A or Artist to Innovation; S or Social to Establishment; E or Entrepreneur to Initiation; Conventional C to Implementer.

Holland finds slight relationships by correlation coefficient between the types of profiles of these six personality types and finds that each person expresses a different combination of this RIASEC profile, also changing due to changes in age, training process, personal preferences and preferences. in learning and training.

Therefore, each individual who enters each engineering training process starts from a different framework from the occupational perspective and therefore, for the achievement of the purposes of the engineering programs, not all profiles have the same possibility of academic success. and professional.

Thus, both the entry profile, the semester profile and the exit profile of each student are directly affected by the training activities. This text compares the RIASEC profiles for students of 2 moments of Production Engineering by Propedeutic Cycles of a Higher Education Institution. As a result of the above, the current state of performance of the two academic programs and the opportunities for performance and improvement in each type of profile are identified.

Keywords: propaedeutic education model; RIASEC; production and industrial engineering



1. Introducción

Preguntada Adela Cortina, respecto a la existencia de pluralidad racial, cultural y otras para los habitantes de un territorio, luego de su larga experiencia en el campo de la ética lo identifica como “una riqueza y una dificultad” (BBVA,2022), esta dificultad emana de la exigencia para tratar entre condiciones diferentes y acoplarse, adaptarse entre los muchos diferentes estilos y condiciones de personas. También se le pregunta a Adela Cortina respecto a qué es la ética; ella identifica esa respuesta con la “pregunta del millón” y mejor aún intenta describir la ética como un acuerdo de valoraciones morales que reconstruyen el bien de forma intersubjetiva, y un acuerdo sobre los medios de cómo se logra esos valores.

Martha Nussbaum propone un marco para la construcción de capacidades (Nussbaum 2021) allí “Cada ser humano es un fin en sí mismo” y consta de 10 postulados respecto al modo y medio de tratarse dentro de las personas y entre ellas en busca del mejor logro posible, logro no alcanzable únicamente con la participación de los mecanismos de mercado a diferencia de lo que postulan las corrientes de la ética que parten de la economía de mercado como único e incuestionable mecanismo de la búsqueda de la mejora en la vida humana, y no solo de los humanos sino además en relación con los demás animales, tal vez una base para una ética transhumanista.

Nussbaum (p.99) con la propuesta de un marco de capacidades postula un apoyo en dos direcciones desde allí: desde este marco de capacidades hacia una teoría de las capacidades hacia un sistema ético como base para un marco de justicia y por lo tanto de la prestación de servicios de justicia; y otro puesto desde la teoría de las capacidades hacia la economía del desarrollo de las regiones sociales humanas, y tal vez transhumanista.

En Colombia las Instituciones de educación superior capacitan en algunos aspectos de las capacidades en el sentido atribuido por Nussbaum a algunos seres humanos. En esta creación de capacidades se presume que los humanos participantes disponen y desean potenciarlas. El elemento central que describe las capacidades construidas dentro de los programas académicos es el perfil de egreso del estudiante.

Por lo anterior caben las preguntas: ¿En qué sentido o en qué aspectos está el perfil de salida? ¿Son las características de personalidad aspectos relevantes a perfil de salida? ¿Son conocidos en el momento de entrada de los estudiantes al proyecto curricular? ¿Deberían o podrían ser monitoreados y controlados como atributos de calidad de los egresados o por parte de un programa académico? ¿Podría un estudiante estar en contra de revelar su información respecto a su perfil académico? ¿En qué se diferencia el perfil de entrada hoy del perfil de entrada de los estudiantes de antaño? Las anteriores y otras preguntas superan ampliamente el alcance del presente trabajo. Sin embargo, con estas preguntas se disponen de un conjunto de elementos y un marco para describir, cuestionar y monitorear la información disponible a este respecto.



2. El Marco de las Capacidades de Nussbaum

Nussbaum (2021) basada y en línea con el trabajo de Amartya Sen y a diferencia de él, postula 10 capacidades clave para proveer de un marco que se vincule con la economía al servicio del desarrollo humano y la propuesta de un marco para la regulación de la convivencia entre diferentes seres con capacidad de agencia o de ejecución. Sen y Nussbaum se apartan del enfoque de la economía centrada en la carencia a una economía centrada en la construcción del máximo potencial de vida, representan el enfoque de la teoría de las capacidades humanas y el desarrollo humano y social multidimensional como objeto de las ciencias económicas como criterios asignación de recursos. Nussbaum identifica las dimensiones de desarrollo humano:

1. Vida o ser capaces de vivir una vida digna y no morir prematuramente
2. Salud corporal o ser capaces de gozar de buena salud
3. Integridad corporal o ser capaces de moverse libremente de un lugar a otro
4. Sentidos, imaginación y pensamiento
5. Emociones o ser capaces de utilizar los sentidos, de imaginar, pensar
6. Razón práctica o ser capaces de reflexión crítica
7. Afiliación o ser capaces de mostrar interés por otros seres humanos y ser capaces de ser tratados como seres dignos
8. Otras especies o ser capaces de vivir interesados y en relación con los animales y la naturaleza
9. Capacidad para jugar o ser capaces de reír, jugar y disfrutar de actividades de ocio
10. Control sobre el entorno de cada uno

3. Psicometría. Intereses Vocacionales e Inventarios de Personalidad

Aiken (2003) resume las pruebas psicométricas, o medidas de las características psicológicas en los individuos, y las agrupa en diferentes categorías, entre ellas: intereses vocacionales e inventarios de personalidad.

Este enfoque psicométrico se centra en la respuesta a pruebas frecuentemente escritas y estandarizadas para grupos poblacionales difiere del enfoque de las neurociencias, que se enfocan al estudio de las respuestas del sistema nervioso de un sujeto ante diferentes circunstancias. Es decir, ambos grupos de ciencias comparten el mismo interés, pero difieren en el método utilizado para aproximarse a la respuesta, tanto desde las ciencias utilizadas como desde las tecnologías: sistemas de evaluaciones y pruebas contra dispositivos electrónicos monitoreados de la red del sistema nervioso en busca de indicaciones del comportamiento químico eléctrico de los tejidos corporales. Es de anotar que el uso combinado de ambos tipos de instrumentos en simultáneo es común en la investigación en educación, administración y en medicina. Dado los actuales y los anteriores costos de acceso a las tecnologías el enfoque aquí utilizado es el de las pruebas psicométricas.

En lo referente a los intereses vocacionales las personas presentan diferentes configuraciones y respuestas al entorno en su cuerpo, bien por la expresión genética, uso, entorno, cultura, coyuntura,



cronología, geografía, tecnología. Tales diferencias tienen efecto en las actividades socioeconómicas seleccionadas.

Al respecto Holland para el Servicio del Empleo de la Secretaria de Comercio de los Estados Unidos de América en 1976 propone el RIASEC; citado por Aiken anota: "Las personas producen ambientes" Las personas sociales producen ambientes sociales, y así en cada tipo; allí Holland vincula el tipo ocupación con estilo de personalidad vocaciones. También conocido con el acrónimo RIASEC por los seis tipos de perfiles vocacionales, educativos ocupacionales de las personas que trabajan en el ámbito de la producción industrial. Los cuáles Martínez (2008) describe como

- R. Realista: prefiere actividades que requieren la manipulación de objetos, herramientas, máquinas y animales (electricista, mecánico)
- I. Investigador: prefiere actividades que conducen a la observación y a la investigación de fenómenos físicos, biológicos y culturales para comprenderlos y controlarlos (biólogo, geólogo, físico)
- A. Artístico: prefiere actividades que implican una manipulación de materiales físicos, verbales y humanos para crear formas o productos (escritor, decorador, actor)
- S. Social: prefiere actividades relacionadas con la ayuda, cuidado, formación y orientación de otros (profesor, psicólogo, orientador)
- E. Emprendedor: prefiere actividades que suponen la manipulación de otros para conseguir objetivos organizativos y ganancias económicas (vendedor, ejecutivo)
- C. o convencional prefiere actividades que impliquen una sistemática, ordenada manipulación de datos en registro y archivos, organización de datos numéricos, trabajar con máquinas de oficina y de procesamiento de textos

Esta tecnología es ampliamente utilizada para acoplar las actividades preferidas de los individuos con su vocación Este tipo de pruebas usada para la caracterización de poblaciones estudiantes en la educación media y para su paso a otros servicios educativos superiores guía la acción de países como para el Ecuador, Ministerio de Educación Ecuador (2017).

Aiken (2003. p. 11) también postula y presenta diferentes tipos de pruebas para obtener inventarios de personalidad entre las que se destaca el MMPI, Inventario Multifásico de la Personalidad de Minnesota, esta prueba es utilizada con fines de psicología clínica, asesoría educativa, selección de personal, y neuropsicología entre otros. La prueba dispone de escalas de validez, clínicas y de múltiples escalas no clínicas. El interés del presente textos se centra en las escalas no clínicas. Según Aiken (p. 430) las escalas utilizadas son

- ? (No podría decirlo) preguntas sin responder.
- L (Mentira) tendencia a presentarse como mejor de lo que es
- F (Frecuencia o infrecuencia) respuestas poco frecuentes en población sin trastornos.
- K (Corrección) posición defensiva al admitir problemas,

Las escalas de contenido identifican comportamientos habituales del sujeto

- ANX Ansiedad



- FRS Temores
- OBS Obsesividad
- DEP Depresión
- HEA Preocupaciones por la salud
- BIZ Ideas extravagantes
- ANG Ira
- CYN Cinismo
- ASP Prácticas antisociales
- TPA Tipo A
- LSE Baja autoestima
- SOD Incomodidad social
- FAM Problemas familiares
- WRK Interferencia en el trabajo

Otros inventarios de personalidad también usada en múltiples contextos, pero con un marco de medición diferente es la prueba conocida como 16 PF, NEO- PRI u OCEAN. Los cuales eventualmente se han utilizado para la caracterización o vínculo entre el inventario de personalidad de un grupo de individuos y su perfil RIASEC Armstrong (2009); él relaciona los diferentes rasgos del inventario de personalidad y el RIASEC, identificando las características más cercanas entre las dos pruebas, o de otra forma, vinculando a capacidades laborales con los rasgos individuales.

4. Educación y Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación

Colombia dispone de una propuesta para la operación de su Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SNCTel expresada en el documento CONPES DEL Departamento Nacional de Planeación, DNP, (2021)

Los procesos Educativos dentro de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas terminan con una modalidad de grado. Con el Acuerdo 038 de Julio 28 de 2015, Universidad Distrital (2015) para todos los niveles, y desde allí se define los alcances y las posibilidades para cada una de las modalidades según el nivel educativo cursado. Las modalidades definidas son:

- Pasantía: "Artículo 4°.• ... , asumiendo el carácter de práctica social, cultural, empresarial o de introducción quehacer profesional, mediante la elaboración de un trabajo teórico-práctico, relacionado con el área del conocimiento, del proyecto curricular en el cual está inscrito."
- Espacio académico de posgrado: "Artículo 8°.• ... los espacios académicos ofrecidos por un proyecto curricular de postgrado son una modalidad de grado que realiza el estudiante en los programas de posgrado (especialización o maestría)
- Espacio académico de profundización "Artículo 12°... posibilitar al estudiante del nivel profesional tecnológico, ahondar en los conocimientos propios del área"
- Monografía: "Artículo 16°... aproximación y solución a un problema de investigación o de innovación en un campo de conocimiento..."



- Investigación: “Artículo 20°... vínculo del estudiante a una estructura de investigación...cuyo propósito sea garantizar, mediante el cumplimiento de un plan de actividades de investigación, la formación en investigación del estudiante.”
- Creación ó Interpretación: “Artículo 24°...recoge elementos inherentes al campo del arte y otros afines, que permiten la producción de una obra artística, el desarrollo de sus medios, de sus recursos y otras formas de expresión artística”
- Proyecto de Emprendimiento: “Artículo 28°... proyectar la constitución formal de una empresa ... la construcción de un modelo ... o la estructuración de un plan de negocios”
- Producción académica: “Artículo 32°... evidencia de la publicación o aceptación de un (1) artículo científico en revista indexada u homologada por el sistema de indexación”

5. Desarrollo de habilidades Administrativas

David Whetten y Kim Cameron (2008) se preguntan sobre la naturaleza y la importancia del desarrollo de habilidades administrativas, no cómo parte de la “Administración Científica” ni de la ingeniería Industrial, ni de la gestión, sino desde su aporte a el éxito en la Vida. Sobre este tipo de habilidades las identifican cómo

“las habilidades directivas son conductuales; no son atributos de la personalidad o tendencias estilísticas. ..(son) conjuntos identificables de acciones que los individuos llevan a cabo y que conducen a ciertos resultados., existe un grupo central de atributos observables en el desempeño eficaz de habilidades que son comunes a través de toda una gama de diferencias individuales.”

Y disponen de las condiciones:

- Son controlables. El desempeño de estos comportamientos se encuentra bajo control del individuo.
- Se pueden desarrollar, son enseñables, practicables y cambiables
- Están interrelacionadas y se traslapan y se complementan
- Son contradictorias y parecen paradójicas de forma superficial

Los aspectos claves del éxito laboral y personal se fundamentan en el uso adaptativo de los comportamientos de:

- Comunicación verbal
- Manejo del tiempo
- Manejo de decisiones individuales
- Reconocimiento, solución de problemas
- Motivación e influencia en los demás
- Delegación
- Establecimiento de metas y de una visión
- Autoconocimiento
- Formación de equipos



- Manejo de conflictos
- Establecimiento de relaciones mediante una comunicación de apoyo
- Ganar poder e influencia
- Motivación de los demás
- Manejo de conflictos

El método propuesto por los autores consiste en trabajar:

- Desarrollo del autoconocimiento
- Manejo del estrés personal
- Solución analítica y creativa de problemas
- Establecimiento de relaciones mediante una comunicación de apoyo
- Ganar poder e influencia
- Motivación de los demás
- Manejo de conflictos
- Facultadamiento y delegación
- Formación de equipos efectivos

Detalla y presenta una propuesta para el autoconocimiento, qué incluye:

- Inteligencia Emocional
- Valores Personales
- Estilo Cognitivo
- Orientación hacia el Cambio
- Autoevaluación Básica Personalidad

6. Discusión

Claramente el aporte de la formación en entidades de Instituciones de Educación Superior en Colombia, IES, estará asociada al aporte en algunas de las capacidades propuestas por Nussbaum y basadas en el trabajo de Amartya Sen, ello según el enfoque de cada institución. Por lo anterior esta lista de capacidades se presenta como un referente. Sin embargo, la ejecución y vivencia de estas capacidades y más aún su medición están nuevamente, fuera del alcance del presente texto. Sin embargo, identificar el aspecto de la realización laboral del sujeto es relevante y considerado a continuación.

Al vincular la “Teoría Vocacional” de Holland con el “Enfoque Capacidades” de Nussbaum se encuentra entonces que los grupos de capacidades preferencias de las personas se reflejan en su actividad laboral con capacidades de especie diferente, de variedad en su composición. Ello implica que esta adaptación a estas capacidades sigue dentro del marco de la propuesta para la ética y sin embargo de forma simultánea se diferencia en las habilidades y preferencias individuales

Las actividades RIASEC se construyeron con nombres entendibles e identificables para la población general y para el empresariado, sin aun vincular a terminología propia de los sistemas educativos



y de innovación y ciencia, por lo que este tránsito implicaría asociar las definiciones RIASEC con las actividades de investigación, innovación, intervención, iniciación, inducción. Esto se lograría mediante las asociaciones:

- Realista con Ingeniería en este caso “intervención” en sistemas
- Investigación con la misma actividad “investigativa”
- Artística con el aspecto creativo de la “innovación”
- Social con la pertenencia, educación o “inducción” a la cultura de un grupo
- Empresariado con la generación y sostenimiento de “iniciativas”
- Convencional con Implementación de normas

Por lo anterior aquí se propone un modelo que vincula: la modalidad de grado, las actividades tipo “I” y el RIASEC en la siguiente Tabla. La idea central es la búsqueda a un alto nivel de correlación entre los elementos de la misma columna, aunque se esperan desviaciones. La primera fila contiene los nombres de las modalidades de grado dentro del a Universidad Distrital francisco José de Caldas. La segunda fila identifica los títulos y niveles educativos definidos por la ley en Colombia y su nivel de titulación; la tercera fila usa el rótulo del RIASEC y la cuarta fila es su acrónimo; la quinta fila identifica el aspecto principal de la columna asociado con la modalidad de grado y la orientación del RIASEC y es allí donde se elaboran los productos o dónde se muestran los resultados de aprendizaje; la sexta y séptima fila indican el nivel donde esta habilidad se forma dentro del modelo propedéutico en los espacios académicos de la universidad.

Tabla 1: Comparación Conceptos

Modalidad Grado	Pasantía	Monografía	Innovación	investigación	interpreta	Emprende
Lay 30 Ley 749	Tecnólogo	Ingeniero	Magíster	Doctor	docencia	Extensión
Rótulo	Conservador	Realista	Artista	Investigador	Social	Empresario
Sigla	C	R	A	I	S	E
Habilidad Superior	Implementa	Interviene	Innova	Investiga	inducción	Iniciación
Habilidad Técnica intermedia		Syllabus ingeniero	Cambia	Grupo	Andrología	Lidera
Habilidad Técnica Base	Syllabus Tecnólogo		Explora	Semillero	Pedagogo	Adapta
Habilidades Directivas						

Elaboración Propia

La octava fila muestra la utilidad de la fundamentación en las habilidades administrativas y directivas que a su vez se fundamentan. De esta secuencia entonces se identifica que el desarrollo de las capacidades específicas y productos deseados y buscados por los procesos educativos pueden comenzar a fundamentarse desde el ciclo de desarrollo de las actividades propuesta para el auto-

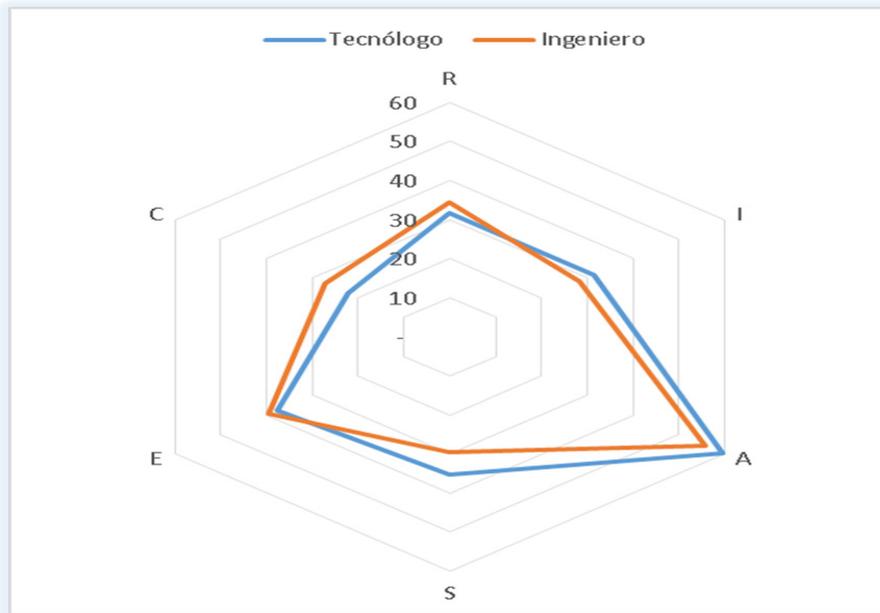


conocimiento y continuar con el método propuesto para el desarrollo de habilidades administrativas; posteriormente la formación de habilidades técnicas intermedias y superiores y finalmente la profundización.

Por lo anterior para identificar el estado de orientación de las preferencias vocacionales o de desarrollo de capacidades de los sujetos en el perfil RIASEC se presentan los resultados para ingeniería de producción y tecnología de producción por ciclos propedéuticos en el año 2022. En este gráfico se identifica para 350 sujetos un énfasis en las puntuaciones de los perfiles Artístico, Investigador y Social

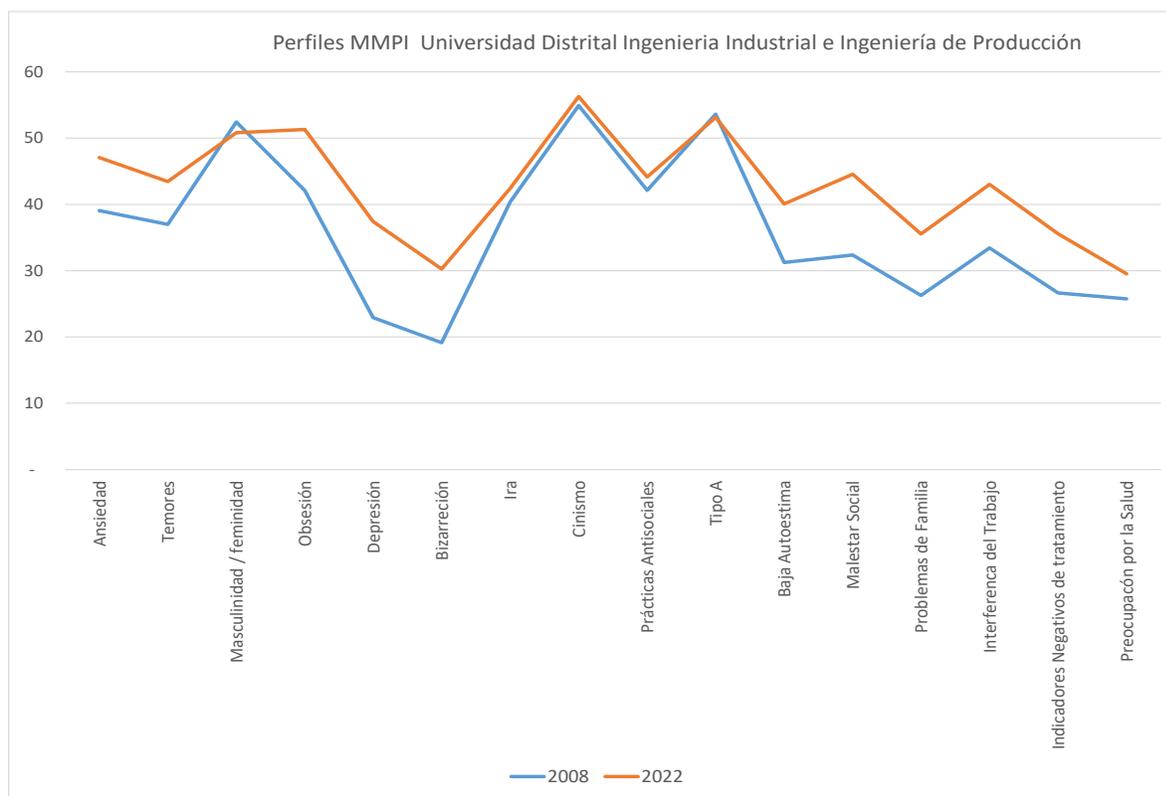
Posteriormente para la autoevaluación básica de la personalidad se ilustra el estado para Ingeniería Industrial e Ingeniería de producción se muestran los resultados de las escalas de la Prueba MMPI en los años 2008 y 2022; identificando tendencias marcadas en incremento de puntuaciones en: Depresión, Baja autoestima, SOD Incomodidad social, FAM Problemas familiares, WRK Interferencia en el trabajo.

Figura 1 Perfil RIASEC Ingeniería de Producción 2022



Elaboración Propia

Figura 2 Perfil MMPI Ingeniería de Producción e Ingeniería Industrial 2008 y 2022



Elaboración Propia

7. Referencias

Artículos de revistas

- Armstrong, P.I (2009). Personality facets and RIASEC interests: An integrated model. *Journal of Vocational Behavior*, Vol. 75, No 3, pp. 346-359
- Martínez, J.M; Valls F. (2008). Aplicación de la Teoría de Holland a la Clasificación de Ocupaciones. Adaptación del Inventario de Clasificación de Ocupaciones (ICO). *Revista Mexicana de Psicología*, vol. 25, No. 1, pp. 151-164

Libros

- Aiken, L. (2003) *Tests psicológicos y evaluación*. 11 ed. Pearson Educación, México.
- Nussbaum M. (2021) *Crear capacidades-Propuesta para el Desarrollo Humano*. 7 ed. Paidós, Bogotá D.C. pp 53-85
- Whetten D., Camero, K. (2011) *Desarrollo de Habilidades Directivas*. Ed Pearson, México pp. 1-43.

Fuentes electrónicas

- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, BBVA. Aprendamos Juntos. Versión Completa. ¿Para qué sirve la ética? Adela Cortina, filósofa. Consultado mayo 21 de 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=HOYOCVAA4w&t=2434s>
- Colombia, Congreso de la Republica (1992) Ley 30. mayo 21 de 2022. <https://www.suin-juris-col.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1586969>
- Colombia, Congreso de la Republica (2002) Ley 749. Consultado mayo 21 de 2022. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86432_Archivo_pdf.pdf
- Departamento Nacional de Planeación (2021). CONPES 4069 Consulta mayo 21 de 2022. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>
- Ministerio de Educación Ecuador (2017). Manual de interpretación del INVENTARIO DE PREFERENCIAS PROFESIONALES DE JÓVENES (IPPJ). Consultado mayo 21 de 2022. https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/12/manual_ippj_3.pdf
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2015) acuerdo 038 de Modalidades de grado Consultado mayo 21 de 2022 https://sgral.udistrital.edu.co/xdata/ca/acu_2015-038.pdf

Sobre los autores

- **Wilson Alexander Pinzón Rueda.** Ingeniero Industrial Universidad Distrital. Magister en Ingeniería Industrial Universidad de Los Andes. Docente Planta Universidad Distrital Francisco José de Caldas. wapinzon@udistrital.edu.co
- **Sonia Alexandra Jaimes Suárez.** Ingeniera Industrial, Especialista en Economía, Escuela Colombiana de Ingeniería; Magister en Ingeniería Industrial Pontificia Universidad Javeriana. Docente Asociado sonia.jaimes@escuelaing.edu.co
- **Fidel Andrés Olarte Bustos.** Ingeniero Industrial con estudios de Maestría en Ingeniería Industrial con énfasis en Logística de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. fidel.olarte-b@mail.escuelaing.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

