



CENTRO DE ESTUDIOS DE LA DIDÁCTICA Y DIRECCIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

**LA ACTIVACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA
INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO, CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

NIURKA RODRÍGUEZ GARCÍA

Cienfuegos

2018



CENTRO DE ESTUDIOS DE LA DIDÁCTICA Y DIRECCIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

**LA ACTIVACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA
INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO, CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Autora: Ing. NIURKA RODRÍGUEZ GARCÍA, MsC.

Tutora: Prof. Tit. Lic. Lidia Mercedes Lara Díaz, Dr. C.

Cienfuegos

2018

AGRADECIMIENTOS

- A mi TUTORA la Dra.C. Lidia M. Lara por su sabiduría, profesionalidad, tolerancia y su sincero cariño, al darme la oportunidad de contar con su experiencia y verterla en esta investigación.
- A mí adorado HIJO Leonel Alejandro, razón de mi existencia.
- A mí amado ESPOSO Félix Guillermo, por su total apoyo y comprensión.
- A mis queridos MADRE, HERMANA, CUÑADO Y SOBRINO por estar siempre.
- A mi NUERA y a su FAMILIA, por su apoyo.
- A mi FAMILIA de Santa Clara, La Habana y Limonar por su ayuda y preocupación.
- A Ivis, Nieves, Lenay, Abdiel, Mailyn, Genisys, Juan Carlos, Celia, Roxana, Lourdes Bravo, Lourdes Martínez, Raidel, María Rosa, Yaquelin, Nélica, Dictinio, Damarys, Yuniet por su ayuda y apoyo.
- A todos mis GRANDES AMIGOS, ellos saben reconocerse en este anonimato intencional.
- A mis COMPAÑEROS de trabajo del Vicerrectorado 2 de la Universidad de Cienfuegos, del Centro Internacional de La Habana S.A y Encargados de Negocios.
- Al colectivo de valiosos profesionales del C.E.D.D.E.S (Silvia, Gisela, Ania, Cary, Lourdes, Massani, Raúl, Luis, Marisol, Blas, Luisa, María, Marila, y Cintya) y de la Escuela de Doctores.
- A todos los profesores del departamento carrera de Ingeniería Industrial (Mario, Aníbal, Damaise, Marlet, Gretel, Henry, Michel, Daily, Liniesmary, Claudia, Natalí y Sandra) y a la dirección de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- A los expertos, tribunal y oponentes de la predefensa (Orquídea y Rosario) por sus valiosas sugerencias.
- Al tribunal de defensa
- A TODOS los que me dieron la mano sincera y oportuna.
- A aquellos que sin conocerlos me brindaron información para mi investigación.
- A los que siempre han confiado en mí.

A TODOS MUCHAS

GRACIAS

DEDICATORIA

A mi HIJO que amo, fruto divino de mí ser, fuente de inspiración para fomentarle con mi ejemplo un futuro mejor.

A mi MADRE que siempre ha estado ahí para mí,

A la memoria de mi PADRE que desde el silencio me ilumina con su ejemplo e influyó desde niña en mi formación.

A mi ESPOSO que amo, por el tiempo que le he robado y que juntos hemos dedicado a esta “NUESTRA TESIS”.

A mi HERMANA Y SU FAMILIA por todo su cariño y apoyo.

A mí querida tutora LIDIA que sin sus consejos, regaños, guía, dedicación y tolerancia no hubiera sido posible esta investigación.

A los profesores del CEDDES y de la Escuela de Doctores que hicieron posible el acceso a este programa y mi culminación dentro de este.

A mis COMPAÑEROS DE TRABAJO de la Universidad de Cienfuegos y del Centro Internacional de La Habana S.A. por su ayuda.

A mi NUERA y SUS PADRES, por su amor.

A mis FAMILIARES, AMIGAS, AMIGOS y VECINOS por su preocupación.

A la VIRGEN DE LA CARIDAD que me acompaña en las buenas y las malas.

A mis PERRITOS y COTORRITA que tanta alegría y compañía me ofrecen en mis momentos de estrés.

A TODOS los que de una forma u otra me apoyaron durante todo este tiempo.

PENSAMIENTO

“...sólo aprendemos de verdad lo que queremos aprender y siempre que participemos activamente en el proceso de aprendizaje”

Pere Pujolás Maset, 2003

SÍNTESIS

La tesis aborda la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano, carrera Ingeniería Industrial. La lógica de la investigación tuvo en cuenta la utilización de métodos científicos del nivel teórico, empírico y matemáticos - estadísticos.

La contribución a la teoría se expresa en la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos, concertados en el contexto áulico y laboral, a partir de los criterios participación, vivencias de estudiantes y mediación del profesor.

Las dificultades identificadas como resultado del diagnóstico, permitieron elaborar una metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina citada, que se caracteriza por ser pertinente, factible, aplicable e integral; tributa al aprendizaje de los estudiantes en los contextos de actuación, en correspondencia con las exigencias de la formación del Ingeniero Industrial.

La metodología valorada por expertos, alcanzó concordancia de opiniones y permitieron perfeccionar su estructura; en su implementación en la asignatura Ingeniería de Métodos, se posibilitó el vínculo de la teoría con la práctica de los estudiantes en la empresa; la relación de lo instructivo con lo educativo e investigativo, la cooperación e interacción social, lo que generó cambios duraderos y generalizables en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1. EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO Y LOS FUNDAMENTOS PARA SU ACTIVACIÓN..... 12

1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano en la carrera de Ingeniería Industrial 12

1.2 Los fundamentos de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano 16

1.2.1 El método como alternativa de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano..... 19

1.2.2 El estudio de casos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería de Factor Humano 24

1.2.3 El aprendizaje cooperativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano 28

1.3 La articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ingeniería del Factor Humano 34

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA PARA LA ACTIVACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO 46

2.1. Diagnóstico de la situación actual de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano..... 46

2.2. Construcción de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano..... 58

2.2.1 Fundamentos teóricos que sustentan la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano 62

2.3 Presentación de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano..... 69

2.3.1 Etapas que componen la metodología como proceso 71

2.3.2 Recomendaciones para la implementación de la metodología 77

CAPÍTULO 3. VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA ACTIVACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO 82

3.1 Valoración por el criterio de expertos de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano..... 82

3.1.1. Resultados de la valoración de la metodología por criterio de expertos: método Delphi 84

3.2 Implementación de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano..... 89

CONCLUSIONES 104

RECOMENDACIONES..... 105

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

En conferencias, informes, declaraciones regionales y mundiales sobre la Educación Superior asistidos por la Organización de Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO), se plantean varias ideas vigentes expresadas a continuación:

- ✓ Necesidad de un nuevo modelo de enseñanza, que debe estar centrado en el estudiante, lo cual exige la introducción de métodos educativos innovadores, pensamiento crítico y creatividad (UNESCO, 1998).
- ✓ Renovar los procesos de formación en la Educación Superior para mejorar su pertinencia y calidad. Aplicar métodos pedagógicos que aumenten la eficiencia de la experiencia de aprendizaje (UNESCO, 2009).
- ✓ Hacer uso de métodos pedagógicos que alienten a los jóvenes a ser más creativos e innovadores y a ejercer el pensamiento crítico (UNESCO, 2014).
- ✓ Tener acceso a posibilidades de aprendizajes permanentes, que ayuden a adquirir los conocimientos y aptitudes necesarios, para aprovechar las oportunidades que se presenten y participar plenamente en la sociedad (UNESCO, 2015).
- ✓ La educación y el aprendizaje a lo largo de toda la vida tendrán un papel protagonista en modelos sostenibles de producción y consumo. La educación determina en gran medida la capacidad de los países, las empresas y los ciudadanos de transformar la sociedad y la economía (UNESCO, 2018).

Lo anterior evidencia que ese organismo internacional reclama desde hace varios años aprendizajes permanentes, creativos, críticos e innovadores en los estudiantes universitarios, unido a un desarrollo en los contenidos, métodos y medios de transmisión del saber, que permitan a los ciudadanos, participar y reformar la sociedad y la economía.

En un análisis sobre las conferencias, informes, declaraciones regionales y mundiales sobre Educación Superior de la UNESCO, Tünnermann (2010) expresó:

En América Latina y el Caribe, la Educación Superior es percibida, como una crisis de calidad y entre los factores que la encierra resaltan cambios en los métodos de enseñanza, que enfatizan la transmisión de conocimientos y la acumulación de información; se requiere introducir métodos pedagógicos basados en el aprendizaje para formar graduados que aprendan a aprender y a emprender. (p.3)

Entre los desafíos visibles de la Educación Superior en América Latina y el Caribe y las políticas públicas se destacan el incremento del nivel educativo de la mano de obra para satisfacer una economía que apuesta por la diversificación productiva y la innovación en un entorno propicio que asegure una mejor educación y competencias

laborales más adecuadas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2015). Actualmente presenta entre sus objetivos, garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos (CEPAL, 2018). Se resalta que las Instituciones de Educación Superior (IES) de América Latina y el Caribe deben formar profesionales capaces de analizar y solucionar problemas de su contexto y de la sociedad, a partir de la renovación de los métodos de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido Díaz-Canel (2018) refiere “mayor integración de las universidades con las sociedades, sectores productivos y comunidades; la formación de profesionales competentes y también de ciudadanos comprometidos con la sociedad (...)” (p.16-17).

En el mundo los ingenieros investigan, desarrollan, construyen, producen, operan, mantienen, innovan las diferentes esferas de la actividad industrial y durante su actuación se han generado problemáticas, para los cuales no fueron preparados en su formación, esto conlleva a adoptar nuevos enfoques en la enseñanza, especialmente en la instrucción práctica y el aprendizaje basado en la solución de problemas.

El estudiante de ingeniería debe interesarse en ¿el cómo se hacen las cosas?, ¿por qué las hace?, ¿para qué las hace?, ¿para quién las hace?; por esta razón los programas de formación de ingenieros deben considerar a la sociedad como núcleo de su interés (Cabezas, Gómez y Cañedo, 2012).

En el resumen del informe de la UNESCO sobre la Ciencia hacia 2030 (UNESCO, 2015), se destaca que: “la investigación científica ha cambiado sus prioridades para orientarse cada vez más hacia la resolución de problemas y responder así a los desafíos urgentes del desarrollo” (p.42). Al respecto en esta investigación se considera que, en la formación de ingenieros, la resolución de problemas es punto de partida en el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes.

En Cuba se demanda reformular los planes de estudio y utilizar métodos adecuados que permitan superar el dominio cognitivo de las disciplinas, que faciliten el acceso a nuevos planteamientos pedagógicos y didácticos, para propiciar la adquisición de conocimientos, habilidades y valores, fomentar la comunicación, capacidad de análisis crítico, la reflexión independiente y el trabajo en equipo en variedad de contextos, en los que se exige combinar el saber teórico y práctico.

El vínculo entre el estudio y el trabajo es una de las ideas rectoras en las que se sustenta el modelo de formación de la Educación Superior cubana (Horruitiner, 2007; Vela, 2009); si ese vínculo no se establece, el estudiante no es capaz de comprender adecuadamente el porqué de cada una de las materias estudiadas durante su carrera,

asimilándolas entonces desde una perspectiva teórica, sin relación con la actividad laboral. De ello deviene falta de interacción del estudiante con la empresa durante su formación profesional, ello impide que se convierta en un agente activo y consciente de ese proceso. Si la formación tiene lugar al margen del contexto laboral, entonces el egresado no estará en condiciones de utilizar los conocimientos, habilidades, valores y actitudes en la solución de los problemas que se le presenten en su futura profesión.

En la formación de los profesionales, “es una necesidad su vinculación a las empresas para que se enfrenten desde el pregrado con los problemas reales de la producción y los servicios” (Herrera, 2012, p.5). En este sentido, Castro y Khignit (2017) expresan que “la formación del estudiante debe descansar en la preparación en el ámbito laboral” (p.30).

Las empresas exigen de los ingenieros industriales creatividad, capacidad de liderazgo, polivalencia, alto potencial de desarrollo, buena comunicación, trabajo y dirección en equipos, negociación, toma de decisiones y adaptarse flexiblemente a un entorno cambiante (Palma, 2012; Capote, 2017).

Díaz-Canel (2018) destaca que uno de los rasgos actuales de la Educación Superior cubana es “la vinculación de la universidad con la sociedad en su compromiso de favorecer el desarrollo socioeconómico” (p.9). De ello deviene que durante la formación de ingenieros industriales, resulte necesario poner al estudiante en contacto con el objeto de su profesión, desde los primeros años de la carrera y así lograr el imprescindible nexo con los modos de actuación. Con ello se aseguran las habilidades necesarias para su desempeño profesional.

El profesor universitario ante los retos actuales se debe convertir, en un estimulador de situaciones de aprendizaje, que enseñen al estudiante a establecer la correspondencia entre sus vivencias y el contenido de su actividad cognoscitiva, como también orientar, dirigir y regular sus formas y modos de actuación, recurriendo a diversas técnicas y métodos participativos. En este sentido Díaz-Canel (2012) expresa “parte importante de la labor del profesor es mostrar a sus estudiantes el valor agregado del trabajo en equipo, el aprendizaje cooperativo junto a la responsabilidad individual de cada uno de los miembros del grupo” (p.5).

En la formación de ingenieros industriales se requiere orientar el trabajo en equipo para que los estudiantes desarrollen una serie de habilidades, capacidades, procesos intelectuales y cualidades de la personalidad, que les permitan convivir de una manera participativa y cooperativa; se impone la necesidad de que el profesor se pronuncie a favor de lo antes expuesto.

El enfoque integral en la formación de profesionales en Cuba se concreta en el proceso de enseñanza-aprendizaje

(Álvarez ,1996; López et al., 2002; Silvestre y Rico, 2002; Addine y García., 2007; Zilberstein, 2008; Alarcón, 2014).

Los autores coinciden en expresar que dicho proceso tiene como objetivo, la formación de profesionales capaces de resolver los problemas propios de su puesto de trabajo una vez egresados, de forma creadora y en atención a las exigencias de la sociedad.

González (2002) refiriéndose al desempeño del profesor y a la obtención de un proceso de enseñanza-aprendizaje eficiente, generador del cambio educativo, declara: “lo teórico se ve muy alejado de la práctica educativa y por tanto no se le brinda la importancia y el interés adecuado en tanto, teoría y práctica, constituyen una unidad dialéctica” (p.156). En este sentido Cabezas et al. (2012) enuncia que dicho proceso requiere de innovación dirigida a la búsqueda de nuevos métodos, formas, medios y evaluación, como una manera de ajustar la enseñanza a la realidad.

González, Achiong, Jordán y Medina (2014) proponen la necesidad de un rediseño del proceso de enseñanza-aprendizaje, que vaya en busca de una educación centrada en el estudiante y que no niegue el papel del profesor. Se pone de manifiesto un reclamo de nuevos roles en los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje; el profesor debe aprender a dialogar con sus estudiantes a través de sus experiencias profesionales, mientras que los estudiantes al trabajar en equipo, aprenden a partir de lo experimentado, lo que incorpora o aporta a su vivencia, a comunicarse y a resolver las distintas situaciones problemáticas a las que se van a enfrentar en su futura labor profesional.

Diversas investigaciones y experiencias pedagógicas han ofrecido aportes significativos al proceso de enseñanza-aprendizaje en variados niveles de enseñanza. Entre los autores de esas investigaciones se destacan Minujin y Mirabent (1989); Silvestre y Zilberstein (2000); Villalón (2000), ellos direccionan la atención hacia la activación de dicho proceso y se limitan a su conceptualización. Asencio (2002) aborda aspectos importantes relacionados con la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje y señala que por lo general está limitado al método y al énfasis en sustentos psicológicos.

Investigadores como Azcuy (2001); López et al. (2002); Asencio (2002); Villalón (2003); Ortega (2003); Alba (2004); Zilberstein (2006); Estrada (2008); Aguilar (2008); Aguilar y Azcuy (2009); Duanes (2009); Real (2010); Coronda (2012); Ortega (2013); Ortiz (s.f.); Isalgué (2015) precisan la esencia dinámica del proceso de activación, se refieren al proceso de enseñanza-aprendizaje en disciplinas de la formación de profesionales de la educación y enseñanza técnica.

En la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor debe conducir en todo momento el aprendizaje, al direccionar la actividad al logro de objetivos e intencionar el perfeccionamiento de métodos y solo puede hacerlo correctamente, cuando implique al estudiante en el desarrollo y en el enriquecimiento de todas sus potencialidades.

El uso de métodos de enseñanza-aprendizaje productivos y participativos contribuyen a activar el aprendizaje de los estudiantes, los que deben emplearse, tanto en el aula desde lo académico, como en la empresa de producción o servicios y la investigación. Es necesario que el estudiante participe, que se implique en su proceso de aprendizaje y esto se logra si incide en la transformación de los contextos.

La carrera de Ingeniería Industrial en Cuba, tiene la intención de formar habilidades en los estudiantes con el fin de identificar, analizar, diseñar y mejorar problemas en procesos de producción o de servicios, que contribuyan al cumplimiento de las exigencias profesionales y de la sociedad. El proceso de enseñanza-aprendizaje en las disciplinas del ejercicio de la profesión, en la carrera, demanda que los estudiantes contribuyan a la solución de casos generados en un contexto laboral real de manera creadora, interactúen a través del trabajo en equipo, fomenten la cooperación y el intercambio de ideas, para que aprendan unos de otros; así como de su profesor y del entorno.

Durante la implementación del plan de estudio D en la formación de profesionales de Ingeniería Industrial, modalidad presencial; el Ministerio de Educación Superior (MES) detectó una serie de dificultades que no están en correspondencia con la realidad actual del país y del entorno mundial, entre las que se encuentran:

- ✓ Predominio de una didáctica tradicional en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, se utilizan métodos, medios y formas organizativas que limitan la participación activa de los estudiantes en su proceso de formación.
- ✓ Insuficiente desarrollo de las habilidades de comunicación en los estudiantes, la iniciativa, la creatividad, la innovación y el trabajo en equipo, durante la formación de profesionales. (MES, 2016)

En la Universidad de Cienfuegos, las investigaciones realizadas por Capote, Gómez y Hernández (2011); Capote, Rizo y Bravo, (2016) y Capote (2017), relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje en las carreras de Ingeniería, destacan que en particular, en la de Ingeniería Industrial existen limitaciones con respecto a: trabajar en equipo; obtener experiencias del contexto laboral; adquirir habilidades de análisis, solución de problemas, creatividad y capacidad de innovación; utilizar métodos, medios y formas organizativas que dinamicen el proceso

de enseñanza-aprendizaje en las diferentes disciplinas; emplear distintos tipos de evaluación que propicien la participación de los estudiantes.

De las dificultades identificadas por el MES (2016) y los resultados de las investigaciones realizadas en la Universidad de Cienfuegos, se infiere la necesidad de transformar los métodos, medios, formas organizativas y evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas en la carrera Ingeniería Industrial, que favorezcan un mayor desarrollo de la actividad cognoscitiva, el estímulo al pensamiento creador y a la participación activa de los estudiantes en la solución de los problemas que se presentan en el contexto laboral.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas en la carrera Ingeniería Industrial debe estar centrado en el aprendizaje, se demanda la puesta en práctica de métodos que lo dinamicen, de manera que los estudiantes desplieguen su independencia cognoscitiva y otros rasgos del desarrollo de la personalidad; se apliquen contenidos diversos en variedad de situaciones de actividad e interacción, en las cuales movilizan determinados procesos en función de la apropiación de la experiencia socio-histórica.

En la carrera de Ingeniería Industrial, las disciplinas del ejercicio de la profesión se desarrollan en diferentes años. En el primero, se inicia con Proyecto Integrador de Ingeniería Industrial; desde esta disciplina, en la asignatura Introducción a la Ingeniería Industrial los estudiantes de manera limitada alcanzan la habilidad de visualizar procesos productivos y de servicios y trabajar en pequeños grupos. En el segundo año, la asignatura Práctica Docente Pre-profesional está orientada a la redacción de un documento científico, lo que dificulta que los estudiantes intercambien y adquieran experiencias con el contexto laboral.

A partir del tercer año se incorporan las restantes disciplinas del ejercicio de la profesión, entre ellas Ingeniería del Factor Humano (IFH), los estudiantes al transitar por las cinco asignaturas que la componen presentan limitaciones en relacionar conocimientos, desarrollar habilidades teórico - prácticas y dar solución a problemas del contexto laboral, a partir del trabajo grupal.

En las indicaciones metodológicas y de organización del programa de la disciplina, declara que en los seminarios y clases prácticas en el aula, se emplee el trabajo en grupo en la solución de casos y se vinculen los contenidos de las asignaturas, sin embargo esas formas organizativas limitan el cumplimiento de los objetivos educativos, dado que impiden comunicar ideas, favorecer la actividad creadora y la independencia cognoscitiva de los estudiantes que garanticen un aprendizaje más activo.

Por otra parte, en la disciplina se indica que los profesores realicen propuestas de casos que simulen problemas

del contexto laboral, pero ellos presentan inconvenientes al confeccionar una variedad de estos, en cada año académico; la visión investigativa está limitada a uno o dos procesos productivos o de servicios. Los profesores poseen poca experiencia de trabajo en las empresas donde se ejecutan esos procesos, lo que incide en el desarrollo de los contenidos a impartir en el contexto áulico y su evaluación.

En la proyección del nuevo plan de estudio E, la disciplina IFH prevé el aprendizaje a partir del análisis de casos prácticos (reales o simulados), facilitados por el profesor en el aula, con ello se mantiene el inconveniente relativo a que los estudiantes ofrezcan soluciones a problemas reales, a partir de vivencias en el contexto laboral; lo cual requiere que se examine una alternativa que enmiende esta situación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Atendiendo a las exigencias de la formación de profesionales, en la carrera Ingeniería Industrial en lo que respecta al proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, han sido identificadas a partir de las evidencias constatadas en la práctica, una serie de dificultades:

- Insuficiencia en los estudiantes para visualizar, analizar y solucionar problemas relacionados con IFH en procesos de producción y de servicios, existen restricciones con la adquisición de vivencias en el contexto laboral.
- Limitaciones en los estudiantes para realizar trabajos en equipos, aceptar otros puntos de vista; intercambiar los roles a desempeñar, participar en las actividades grupales con sentido de responsabilidad.
- Carencias en la toma de decisiones por los estudiantes donde demuestren sus capacidades de razonamiento, iniciativa, creatividad y sentido práctico que permitan convencer, persuadir y comunicar las acciones a emprender.
- Escasa motivación hacia el aprendizaje de las asignaturas que conforman la disciplina IFH, lo que frena que aprendan desde la práctica y la integración de los contenidos que reciben en las mismas.
- Poco empleo de métodos productivos por parte de los profesores de la disciplina que conduzcan a la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Desconocimiento por parte de los profesores de los pasos a seguir en el trabajo en equipo cooperativo.
- Falta de proyección, con un enfoque de integración de lo afectivo y lo cognitivo, en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Al analizar las dificultades obtenidas en el estudio empírico efectuado, junto a las exigencias actuales de la formación del profesional de Ingeniería Industrial, se concluye la necesidad de dinamizar el proceso de enseñanza-

aprendizaje en la disciplina IFH.

Lo antes expuesto posibilita plantear el siguiente problema científico: ¿Cómo contribuir a la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera de Ingeniería Industrial?

Objeto: El proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Campo: La activación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Objetivo: Elaborar una metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Idea a defender: Una metodología sustentada en la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos, concertados en los contextos áulico y laboral, en los que se solucionan los problemas identificados, contribuye a la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera de Ingeniería Industrial.

Tareas científicas

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos acerca de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera de Ingeniería Industrial.
2. Diagnóstico de la situación actual de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.
3. Estructuración de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en sus etapas, pasos y procedimientos.
4. Validación de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

La metodología de la investigación asumida concertó dialécticamente la conjugación entre lo teórico y empírico, lo cuantitativo y lo cualitativo (Martínez y Bernaza, 2005; Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Dada la naturaleza de la investigación, se emplearon los siguientes métodos científicos:

Métodos del nivel teórico

Analítico-sintético: para penetrar en la esencia de cada una de las partes que conforman la metodología sustentada en la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos; así como en la interpretación y explicación de datos; arribar a las generalizaciones y emitir nuevos puntos de vistas.

Inductivo-deductivo: para generalizar entre los elementos investigados y emitir supuestos teóricos y empíricos, someter a crítica los documentos analizados que permiten la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Modelación: permitió estructurar la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la

disciplina IFH, a partir de su representación esquemática de las relaciones entre sus partes componentes.

Métodos de nivel empírico

Análisis de documentos: para conocer el tratamiento que se da a los contenidos en la IFH y a la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina, en los libros de textos, plan de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial y programas de las asignaturas que la integran.

Observación: para la caracterización integral de los estudiantes; sus modos de actuación en la realización de estudios de casos a partir de la articulación con el aprendizaje cooperativo; los métodos y procedimientos utilizados por los profesores en clases.

Encuesta: para obtener elementos relacionados con la participación de los estudiantes, en la realización de actividades que se desarrollan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Entrevistas: aplicadas a profesores para obtener información relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH y su activación.

Triangulación de métodos: para validar el rigor de la investigación, en este sentido fue cruzada la información obtenida en los diferentes métodos investigativos aplicados.

Método Delphi: para valorar la pertinencia y viabilidad de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, a través de la colaboración de un grupo de expertos.

Prueba pedagógica: para diagnosticar el nivel de conocimientos previos, estilo de redacción y contribución en las respuestas, que tienen los estudiantes al implementar la metodología para la activación en la asignatura Ingeniería de Métodos.

Grupo de discusión: para el análisis crítico de la información recogida durante la implementación de la metodología elaborada.

Métodos de nivel matemático-estadístico

Métodos estadísticos: Para la validación de instrumentos y en el análisis e interpretación de los datos que se obtienen como resultados de los métodos aplicados. Comparación por pares (puntos de cortes) y el empleo del SPSS Statistics para Windows en su versión 22.0, en estadísticos descriptivos (frecuencias), pruebas no paramétricas (W de Kendall), análisis de fiabilidad (Alpha (α) de Cronbach), análisis factorial (Kaiser, Meyer & Olkin (KMO) y prueba esfericidad de Bartlett).

Contribución a la teoría: se expresa en la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de

casos, concertados en los contextos áulico y laboral, a partir de los criterios mediación del profesor, participación de los estudiantes y las vivencias adquiridas por estos que conlleva a la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH y ofrece la posibilidad de que puedan incidir en la realidad, tomar decisiones, trabajar en equipos cooperativos, potenciar su protagonismo en el proceso.

Contribución a la práctica: Consiste en la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, que se caracteriza por ser pertinente, factible, aplicable e integral. Tributa al aprendizaje de los estudiantes en los contextos áulico y laboral, en correspondencia con las exigencias de la formación del Ingeniero Industrial.

La novedad científica: Radica en la confección de casos reales generados en la empresa a partir de la adquisición de aprendizajes en los contextos áulico y laboral, como resultado de la actividad del estudiante y de la interacción de este con el grupo, profesor, especialista de producción o de servicios, lo que contribuirá a la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, que propicia en el egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, incidir en la realidad, incrementar su capacidad de identificar y solucionar problemas de su futura profesión, favorecer la toma de decisiones acertadas y oportunas; con una participación activa, independiente y creativa.

La estructura de la tesis incluye introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el Capítulo 1, se aborda el marco teórico-conceptual que sustenta la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera Ingeniería Industrial, se fundamenta la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos a partir de los criterios: mediación del profesor, participación de los estudiantes y las vivencias adquiridas por estos. En el Capítulo 2, se ofrece el diagnóstico de la situación actual de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH; brindan los fundamentos teóricos sobre los que se apoya la metodología propuesta; así como su estructura y recomendaciones de implementación en la práctica. En el Capítulo 3, se presentan los resultados de la validación de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH; valoración por criterio de expertos y su implementación en la asignatura Ingeniería de Métodos y el análisis de los criterios de validez de la misma.

CAPÍTULO 1

EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO Y LOS FUNDAMENTOS PARA SU ACTIVACIÓN

CAPÍTULO 1. EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO Y LOS FUNDAMENTOS PARA SU ACTIVACIÓN

Este capítulo aborda el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH; el marco teórico-conceptual que sustenta la activación de dicho proceso, basada en la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos, a partir de los criterios: mediación del profesor, participación de los estudiantes y las vivencias adquiridas por estos.

1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano en la carrera de Ingeniería Industrial

Álvarez (1996) expresó que: “el proceso mediante el cual se forma sistemáticamente a las generaciones de un país le llamaremos proceso docente-educativo o proceso de enseñanza-aprendizaje” (p.3).

Este autor considera que el proceso docente-educativo, es:

(...) resultado de las relaciones sociales que se dan entre los sujetos que participan, está dirigido de un modo sistémico y eficiente, a la formación de las nuevas generaciones, tanto en el plano educativo como instructivo (objetivo); con vista a la solución del encargo social, mediante la apropiación de la cultura que ha acopiado la humanidad en su desarrollo (contenido); a través de la participación activa y consciente de los estudiantes (método); planificado en el tiempo y observando ciertas estructuras organizativas estudiantiles (forma); con ayuda de ciertos objetos (medio) y cuyo movimiento está determinado por las relaciones causales entre esos componentes y de ellos con la sociedad (leyes), que constituyen su esencia. (Álvarez, 1996, p.10)

González (2002) asume el criterio del Álvarez (1996) sin llegar a identificar al proceso docente-educativo con el proceso de enseñanza-aprendizaje y respecto a este último término, lo describe como un:

Proceso pedagógico escolar que posee las características esenciales de éste, pero se distingue por ser sistemático, planificado, dirigido y específico. Por cuanto la interrelación maestro-alumno deviene en un accionar didáctico más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos. (p.155)

Entre los rasgos que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje se señalan: su carácter social, individual, activo, comunicativo, motivacional, significativo, cooperativo y consciente (en determinadas etapas evolutivas). Todos esos rasgos están estrechamente vinculados, pero las particularidades de cada uno, los hacen distinguirse entre ellos (López et al., 2002).

De otra parte Addine et al. (2004), definen que el proceso de enseñanza-aprendizaje conforma una unidad que tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del estudiante. Lo conciben “como un todo, integrando lo cognitivo y lo afectivo, lo instructivo y lo educativo como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales” (p.159).

Addine y García (2007) enfatizan en las dos interrelaciones fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Primero, lo humano, constituido por el profesor, estudiantes y grupo, en interacción constante; segundo, lo cultural, formado por los objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de organización y evaluación, los cuales serán valiosos solo en cuanto contribuyan a desarrollar y formar la personalidad de los estudiantes.

Durante la ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor debe incidir en los estudiantes en la adquisición de conocimientos, habilidades y valores que permitan apropiarse de la cultura y de los medios para enriquecerla, lo cual favorece además la formación de sentimientos, intereses, motivos de conducta.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un sistema y como tal hay que planificarlo, organizarlo, ejecutarlo y evaluarlo. Si el objetivo como categoría rectora del proceso cambia, tiene que modificarse el resto de los componentes.

Rico, Palma, Viaña, García, Castillo (2008) expresan que el proceso de enseñanza-aprendizaje transcurre en grupos, constituye un proceso activo, reflexivo, regulado, mediante el cual el estudiante aprende, de forma gradual, acerca de los objetos, procedimientos, las formas de actuar y de interacción social, de pensar, del contexto histórico social en el que se desarrolla y de cuyo proceso, dependerá su propio desarrollo. En este sentido, Pla et al. (2012) alude que es el núcleo del proceso educativo y el sistema de interacciones que en él se producen, debe estar en estrecha unidad y coherencia con las que se provocan en diferentes contextos.

A partir del análisis efectuado sobre las concepciones, rasgos y componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe que el mismo, debe estar caracterizado por lo siguiente:

- Carácter social, individual, activo, comunicativo, motivacional, significativo, cooperativo, consciente, reflexivo, regulado y de interacción en diferentes contextos, mediante el cual el estudiante aprende.
- La enseñanza y el aprendizaje se dan en un proceso íntimamente relacionado y mutuamente dependiente.
- Es un todo, integra lo cognitivo y lo afectivo, lo instructivo y lo educativo.
- Interrelación constante entre profesor, estudiantes y grupo.

- Unificación en lo cultural, formado por los objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de organización y evaluación.
- Tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del estudiante.

La formación de ingenieros industriales, en la actualidad presenta la urgencia de implementar transformaciones que conduzcan a una enseñanza innovadora, aprendizajes más profundos y enriquecidos para formar un egresado más integral que responda a las exigencias profesionales y de la sociedad; las disciplinas implicadas en el proceso de formación pueden tributar a tales propósitos.

Álvarez (1999) considera que “la disciplina es aquel proceso de enseñanza-aprendizaje que, como sistema, garantiza la formación de uno o varios objetivos del egresado” (p.113). Horruitiner (2007) indica que las disciplinas dentro de una carrera, integran verticalmente los contenidos de las diferentes asignaturas. Al respecto Pla et al. (2012) valoran que los contenidos al contextualizarse se enriquecen sistemáticamente con las problemáticas del contexto más inmediato.

Dentro del proceso de formación de Ingenieros Industriales, la disciplina IFH debe dar respuesta al objetivo instructivo declarado en el Modelo del Profesional, plan de estudio D (MES, 2007), referido a: analizar las relaciones que se presentan entre los recursos humanos, financieros, materiales, energéticos, equipamiento, información y ambiente con un enfoque integrador y cómo influyen en la eficiencia, eficacia y competitividad de una organización, mediante la utilización de los principios, métodos y técnicas que se desarrollan en las diferentes asignaturas que la integran.

Las habilidades profesionales a formar en la carrera de Ingeniería Industrial son doce, y dentro de ellas se señalan dos, que son propias a desarrollar por la disciplina referente a: 1) Integrar grupos de trabajo multidisciplinarios, fomentando la colaboración y el intercambio de ideas acorde con las exigencias profesionales y de la sociedad; 2) diseñar soluciones con rigor científico.

La disciplina IFH en el plan de estudio D se estructura en cinco asignaturas obligatorias y cuatro optativas. De las obligatorias cuatro deben impartirse durante el tercer año de la carrera, tales como: Ingeniería de Métodos (48 horas), Ergonomía (64 horas), Estudio de Tiempos de Trabajo (48 horas) y Seguridad y Salud en el Trabajo (64 horas) y la última Gestión de Recursos Humanos (48 horas) en el cuarto año de la carrera. Las desarrolladas en el tercer año logran aplicar, profundizar y evaluar las habilidades prácticas en el Proyecto Integrador de Ingeniería Industrial I, que se ejecuta en las últimas seis semanas del curso.

La IFH tiene como objetivo general, conjugar de manera racional las tecnologías y los hombres en los procesos de producción y/o de servicios, tanto en el terreno teórico como el práctico. Presenta como sustento el estudio de enfoques metodológicos modernos. En la disciplina están declarados los objetivos instructivos y educativos a partir de acciones y conductas en correspondencia con el modelo del profesional; las habilidades generales; los conocimientos esenciales por asignaturas, con sus correspondientes objetivos, habilidades y el componente académico, laboral e investigativo.

Para el desarrollo de la disciplina es fundamental un enfoque integrador de los contenidos de las cinco asignaturas que la componen y su aplicación en los contextos áulico y laboral. En esta investigación el contexto áulico se identifica con el aula, que es el escenario para el estudio de los casos modelados, en ella se contextualizan los problemas extraídos de la realidad, que son propuestos por el profesor y estudiantes, solucionados por estos últimos. Por otra parte el contexto laboral se relaciona con el entorno empresarial; en este se generan problemas reales que deben ser identificados, solucionados y convertidos en casos por los estudiantes; en ambos contextos se emplean métodos científicos en el análisis y discusión de los casos.

Mora et al. (2013) al citar a Addine et al. (2004) coinciden cuando expresan que “la contextualización es un proceso lógico de desarrollo del profesional, que le permite ubicarse en las situaciones concretas de relevancia y actualidad en la asignatura, en la disciplina y en la sociedad, usada como marco motivacional y conductor temático (...)” (p.165).

La disciplina IFH en la carrera Ingeniería Industrial con sus diferentes asignaturas se caracteriza por ofrecer enfoques sobre el estudio del trabajo, renovando y enriqueciendo la amplia gama de técnicas que internacionalmente se aplican para el perfeccionamiento de los procesos productivos y de servicios, pero dentro de estos tiene principal atención el hombre. Pretende que el estudiante reciba de una forma holística y sistematizada, los conocimientos fundamentales que parten de los contenidos de sus asignaturas.

De las ideas anteriores, se deduce que el aprendizaje se enriquece y actualiza cuando los estudiantes adquieren experiencias del contexto que genera la problemática real. En particular en esta investigación se consolidan los contenidos del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, al insertar a los estudiantes en el contexto laboral, lo que les permite fortalecer sus conocimientos, habilidades, valores y actitudes, adquirir experiencias, optimizar su aprendizaje.

Las indicaciones metodológicas y de organización en plan de estudio D indica que las asignaturas de la

disciplina son eminentemente prácticas, debiéndose gestionar, analizar y diseñar el trabajo de los recursos humanos en los procesos de producción y servicios, haciendo énfasis en la proyección de soluciones a los problemas que se detecten en estas esferas encaminadas a promover condiciones de trabajo seguras, el incremento sostenido de la productividad del trabajo y el mejoramiento continuo de los procesos.

García, Sempere, De la Sen, Martínez y Vázquez (2011) aseguran que para que ocurran cambios dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje es preciso utilizar situaciones de la práctica y asumir el enfoque de solución de problemas. Para ello se requiere hacer un replanteo de la didáctica en la disciplina IFH en lo que tiene que ver con métodos de enseñanza-aprendizaje y por consiguiente introducir una transformación en el desempeño del profesor y los estudiantes.

La concepción teórica de la disciplina está basada en la identificación, análisis y solución de problemas en procesos de producción o de servicios de la empresa, el puesto de trabajo y la gestión integrada del recurso humano. Los profesores emplean el estudio de casos como método para enseñar a partir de situaciones simuladas del contexto laboral; en todas las asignaturas se propone la realización de seminarios y clases prácticas, con énfasis en diferentes tipos de situaciones y planteamientos. Se precisa en la disciplina el logro de habilidades en cuanto a la utilización de métodos y técnicas de gestión; el trabajo en equipo; el establecimiento de comunicación con otras personas, cambios en las formas de evaluación.

En el análisis efectuado por la Comisión Nacional de Carrera de Ingeniería Industrial sobre el tránsito al plan de estudio E, se prevé que las asignaturas de la disciplina IFH, estén más enfocadas a solucionar problemas comunes y frecuentes en el eslabón de base de las Unidades Empresariales de Base (UEB). Se pronostica reducción de horas clases, unificación de contenidos y defiende la evaluación final a través de casos previamente elaborados por el profesor.

La transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina, se logra cuando el profesor transita de poseedor de la dirección del proceso a mediador de este, el estudiante se convierte en protagonista, sujeto de su propio aprendizaje en la búsqueda de alternativas de solución, plantee interrogantes o exprese sus puntos de vista y los defienda ante diferentes situaciones del contexto laboral.

1.2 Los fundamentos de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

El término activación, es un elemento importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se parte del

significado que proporcionan los diccionarios de la lengua española y que de forma general coinciden en plantear que es acción y efecto de activar e indican como sinónimos de este último que es avivar, excitar, mover, acelerar, dinamizar, hacer más activo (Sáinz, 1968).

Autores cubanos como Minujin y Mirabent (1989); Azcuy (2001); Asencio (2002); López et al. (2002); Villalón (2000, 2003), Ortega (2003, 2013); Alba (2004); Zilberstein (2006); Estrada (2008); Aguilar (2008); Aguilar y Azcuy (2009); Duanes (2009); Real (2010); Coronda (2012); Ortiz (s.f.); Isalgué (2015); Zilberstein y Olmedo (2015) entre otros, han tratado el concepto de activación en el proceso pedagógico; coinciden que la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje es la actividad destinada al logro de los objetivos educativos expresados en el encargo social de la escuela, intencionada hacia el empleo de métodos, asignando un papel protagónico activo a los estudiantes y se dirigen a estos como objeto de influencia destinados a favorecer en ellos conocimientos sólidos y estables a partir del desarrollo de habilidades.

Entre los atributos que sustentan la definición de activación del proceso de enseñanza-aprendizaje dados por los autores antes citados, se destacan los siguientes:

- ✓ Movilizar por parte del profesor las fuerzas intelectuales, morales, volitivas y físicas de los estudiantes para alcanzar los objetivos concretos en el proceso pedagógico.
- ✓ Obtener la interacción social, bajo la dirección del profesor, en el que el estudiante aprende de otros y con los otros.
- ✓ Incentivar y estimular el pensamiento, la creatividad, la imaginación y la voluntad para que el estudiante sea capaz de plantearse problemas, enunciar hipótesis y buscar posibles soluciones y vías para resolverlas.
- ✓ Unir las fuerzas intelectuales, morales, volitivas y físicas del profesor y de los estudiantes, condicionados por objetivos educativos expresados en el encargo social y su manifestación en una unidad de actividad y comunicación.
- ✓ Hacer más dinámico el proceso pedagógico, asignándole al estudiante el papel activo, al considerarlo sujeto de su propio aprendizaje, al hacer suyo los objetivos del proceso y plantear su consecución y que crezca como personalidad.
- ✓ Conseguir que el estudiante sea creativo, independiente, participativo, comprometido, culto, seguro de sí mismo y adiestrado para ello.
- ✓ Implicar al estudiante en la elaboración de su propia información a partir de tomar en cuenta lo que piensa y

lo que aporta el intercambio con el grupo; expresar sus puntos de vista y defenderlos; valorar su actuación y manifestar una actitud crítica ante diferentes problemas del mundo contemporáneo.

A partir del análisis efectuado sobre los atributos de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, se concibe este, como un proceso dinámico y continuo, resultado de la interacción social, en que el estudiante aprende de otros y con los otros, lo que le posibilita adoptar una posición activa, reflexiva y autorregulada, que estimula sus procesos motivacionales y los recursos intelectuales, al utilizarlos creadoramente para identificar problemas, enunciar hipótesis y buscar posibles soluciones desde su percepción de la realidad; esta definición demanda de transformaciones en los métodos, que despierten el interés del estudiante para aprender.

En esta investigación se asume la siguiente concepción de creatividad dada por Chibas (1992) en la aplicación del método de solución de problemas en la disciplina IFH.

Aquel proceso (...) que permite hallar relaciones y soluciones novedosas partiendo de informaciones ya conocidas, y que abarca no solo la posibilidad de solucionar un problema ya conocido, sino también implica la posibilidad de descubrir un problema allí donde el resto de las personas no lo ven. (p.4)

Se coincide con Ortega (2013) cuando expresa que desde el punto de vista psicológico, la activación tiene un papel significativo en la actividad y la comunicación como procesos para el desarrollo de la personalidad y la concepción del pensamiento como regulador de la acción y desde el punto de vista pedagógico se destaca el carácter bilateral del proceso y el papel de los estudiantes como sujetos activos de su propio desarrollo.

La comunicación dentro de este proceso presupone que desarrolle el diálogo, la comprensión de la información, la relación amistosa, afectiva, motivante, participativa entre profesores y estudiantes que propician el surgimiento de distintos motivos cognoscitivos y sociales que impulsan nuevas formas de actuación y permiten retroalimentar al estudiante de sus avances, retrocesos y nuevas vías de desarrollo.

La actividad es una característica esencial en el hombre, en él se desarrollan los procesos psíquicos y las cualidades de la personalidad. Dentro de las cualidades volitivas está la independencia, se coincide con Lorenzo (2013) cuando expresa “la independencia consiste en que el sujeto pueda determinar su actuación a partir de sus motivaciones y sus conocimientos; regula su conducta por sí mismo, según la valoración de las circunstancias en que se desarrolle” (p.176). Se concibe que el estudiante independiente, reflexiona, toma decisiones, lleva a cabo la ejecución de la actividad, aunque no exista una ayuda de otros; manifiesta criterios y puntos de vista propios.

En investigaciones experimentales realizadas por Leontiev (1981) acerca de la estructura de la actividad

humana, tiene una gran significación el estudio de los problemas de la actividad cognoscitiva que está relacionada con todos los aspectos de la personalidad humana; en la realización se requiere considerar no solo componentes intelectuales sino también los motivacionales, volitivos y emocionales.

El objetivo de la actividad cognoscitiva es el conocimiento, es decir la apropiación de toda la experiencia histórico – social acumulada por las generaciones anteriores. Con el logro de este objetivo se produce un cambio en las propiedades personales del individuo que realiza la actividad y su aplicación en la transformación de su realidad.

Desde la perspectiva de esta investigación, la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, se entiende como la actividad destinada al logro de los objetivos educativos expresados en el encargo social de la carrera Ingeniería Industrial; asigna un papel protagónico y activo al estudiante, el que establece un excelente sistema de comunicación con el profesor, a partir de las condiciones en que se realiza el proceso formativo y la naturaleza didáctica de la disciplina en cuestión; el profesor es mediador del aprendizaje, emplea métodos que posibilitan la transformación de la actividad cognoscitiva del estudiante.

1.2.1 El método como alternativa de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

El término método proviene del griego metodos, que significa camino, vía, medio para llegar a un fin, su acepción más general es modo de alcanzar el objetivo, actividad ordenada de cierta manera (Rosental y Iudin, 1973).

El método de enseñanza se relaciona con el método científico, dado que es un proceso de conocimiento y está sometido a leyes. En la ciencia el método se define como “un sistema de reglas que sirven para alcanzar un objetivo determinado y que persigue también los mejores resultados” (Labarrere y Valdivia, 1991. p.102).

Los métodos científicos poseen una serie de rasgos característicos:

1. Lleva implícito la presencia de un objetivo sin el cual no es posible la actividad consciente del sujeto.
2. El hombre guiado por ese objetivo realiza determinada actividad encaminada a lograrlo.
3. El objetivo indica cual debe ser el sistema de acciones.
4. En la realización de la secuencia de actividad el hombre utiliza determinados medios.
5. Supone un objeto sobre el cual recae la acción del método. Es importante reconocer las características del objeto.

6. Conduce a un resultado.

Estas propiedades del método científico se manifiestan de igual forma en el método de enseñanza-aprendizaje.

Es de destacar que la secuencia de actividades en el método de enseñanza-aprendizaje tiene sus particularidades, no solo implica la actividad que desarrolla el profesor, sino también la que deben realizar los estudiantes.

Una gran limitación del método de enseñanza-aprendizaje tradicional consiste en sobrevalorar la actividad del profesor. Es interés de la autora destacar que los métodos contemporáneos favorecen la actividad cognoscitiva de los estudiantes como premisa para desarrollar el pensamiento independiente y creador.

Para Skatkin y Lerner (1974) “el método de enseñanza supone interrelación indispensable del profesor y estudiante, (...) el profesor organiza la actividad y como resultado se produce por parte del estudiante el proceso de asimilación de contenido de la enseñanza” citado por (Danilov y Skatkin, 1980, p.160).

El método se presenta como la secuencia de actividades del profesor y de los estudiantes, dirigidas a lograr los objetivos de la enseñanza y el aprendizaje. Añade que lo anterior expuesto caracteriza el método de enseñanza-aprendizaje. El desconocimiento por el profesor de la actividad de los estudiantes impide un aprendizaje productivo. (Labarrere y Valdivia, 1991, p.101)

Labarrere y Valdivia (1991) expresan que en todo método de enseñanza existen en unidad los siguientes aspectos:

- ✓ Lógico y psicológico: Lo lógico se manifiesta cuando se sigue la lógica del contenido y psicológico está dado al tener en cuenta el método a seleccionar, teniendo en cuenta las características psicológicas de los estudiantes, con las cuales o sobre las cuales se va a aplicar el método.
- ✓ Instructivo y educativo: Permite la asimilación correcta de los conocimientos y produce un efecto educativo en los estudiantes. Se establece una relación dialéctica entre instrucción y educación en el trabajo con el método.
- ✓ Externo e interno: Lo externo es la forma que adopta la relación profesor-estudiante-contenido de la ciencia objeto de estudio. Externamente se pueden apreciar las características del método con sus correspondientes procedimientos y si se asumen ciertos criterios, estos pueden agruparse en diferentes clasificaciones. Lo interno, no es visible por constituir los procesos lógicos que desencadena en el pensamiento de los estudiantes. Está más vinculado a cómo se produce el aprendizaje en el estudiante, el cual puede estar caracterizado por un determinado procedimiento lógico (inducción, deducción, análisis, síntesis,

comparación, diferenciación, contradicciones, razonamientos, abstracción y generalización) que es estimulado por la acción del método.

El método responde a ¿Cómo desarrollar el proceso? ¿Cómo enseñar? ¿Cómo aprender? Representa un sistema de acciones interrelacionadas entre profesores y estudiantes, como vías para organizar la actividad cognoscitiva, dirigido al logro de los objetivos. (Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona [CEE. ISPEJV], 2001)

Existen múltiples formas y vías de activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, entre ellas se encuentra la orientada hacia los objetivos, el empleo de métodos productivos y participativos, (...), entre otras. La utilización sistemática, hacen del proceso de enseñanza-aprendizaje un proceso intenso, rico en matices de intercambio y de aprendizaje, lo convierten en modelo de actuación profesional y para la intervención en otros procesos creativos. (Villalón, 2003, p.1)

El enfoque histórico cultural aborda a los métodos, como formas de activar el potencial desarrollo de las personas a través de la influencia educativa directa e indirecta, más que del aprendizaje de contenidos específicos a fin de lograr el aprovechamiento académico (Fariñas, 2007).

Ochoa (2008) cuando expresa que el método es “la estructura, el orden de pasos que desarrolla el sujeto activo y transformador de la realidad que necesita ser transformada. Es el elemento más dinámico del proceso. Imprime a la enseñanza y al aprendizaje su naturaleza cambiante, activa y contradictoria” (p.5).

Los métodos constituyen procedimientos, técnicas, acciones y operaciones que se requieren para alcanzar las metas propuestas (Hernández y Díaz, 2009). Deben considerar la complejidad del objeto, el nivel de desarrollo de los estudiantes, características y exigencias de la tarea, así como las condiciones de realización de la misma.

“El método es la secuencia u ordenamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, se refiere a cómo se desarrolla el proceso para alcanzar el objetivo, es decir el camino, la vía que se debe escoger para lograr el objetivo con la mayor eficiencia” (Herrera, 2012, p.52).

En el análisis efectuado a las diferentes concepciones citadas, la autora de esta tesis concuerda que el método es el elemento más dinámico del proceso de enseñanza-aprendizaje; la secuencia de actividades del profesor y de los estudiantes en diferentes condiciones de realización, dirigidas al logro de los objetivos y constituido por procedimientos y técnicas que se requieren para alcanzarlos.

Cañas (2009) manifiesta que las clasificaciones de los métodos de enseñanza-aprendizaje, más utilizados

son los que brindaron Labarrere y Valdivia (1991), siendo estos:

- ✓ Por la fuente de adquisición de los conocimientos (orales, trabajo con el libro de texto, intuitivos y prácticos).
- ✓ Por la relación de la actividad del profesor y de los estudiantes (expositivo, trabajo independiente y elaboración conjunta).
- ✓ Por el carácter de la actividad cognoscitiva (explicativo-ilustrativo, reproductivo, exposición problémica, búsqueda parcial o heurístico e investigativo).

Los autores antes citados concuerdan con la clasificación de Skatkin y Lerner (1974) al agruparlos en dos grandes campos: reproductivo (explicativo, reproductivo) y productivo (búsqueda parcial o heurístico, investigativo) considerando el método exposición problémica como enlace entre los mismos.

Los métodos que requieren la actividad creadora, el análisis individual, la comparación de diferentes aspectos, de formulaciones independientes y conclusiones individuales deben considerarse métodos productivos.

Es necesario el uso de métodos productivos sobre el análisis de problemas como punto de partida para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la conjugación eficiente de medios, de enseñanza, que contribuyan a obtener mejores resultados.

El estudiante y el profesor realizan una activación dinámica del proceso con la utilización de los métodos productivos. De ellos, en la Educación Superior los más importantes son los problémicos. Ortiz (s.f.) expresa que “los métodos problémicos agrupan todas las formas de activación de la enseñanza” (p.4).

Las diferentes clasificaciones de métodos de enseñanza-aprendizaje que proponen Danílov y Skatkin (1980); Majmutov (1983); Azcuy, Nápoles, Infantes, Rivero y Ramírez (2004); González (2012); Ortiz (2015); Puig, Curuneaux, Chávez, Bony y Montes de Oca (2016) sitúan dentro de los métodos problémicos; el aprendizaje basado en problemas.

Azcuy et al. (2004); González (2012); López (2014); Puig et al. (2016) consideran que los métodos de aprendizaje basado en problemas están dirigidos al desarrollo de la creatividad, por ello lo clasifica como creativo, posibilitan concretar la unidad teoría y práctica, el vínculo directo con la actividad profesional y contribuyen a la relación inter y multidisciplinar, en la medida que provocan el contacto con la vida, que trasciendan el entorno del aula y que permiten establecer relaciones con otros contextos.

Labarrere y Valdivia (1991); Cañas (2009); González (2012); Ortiz (2015); Puig et al. (2016) coinciden en

afirmar, que los métodos de aprendizaje basado en problemas son los siguientes:

El método de búsqueda parcial o heurístico, se caracteriza porque el profesor organiza la participación de los estudiantes en la realización de determinadas tareas del proceso de investigación, los cuales podrán relacionarse con la búsqueda de información, formulación de hipótesis, elaboración del plan de investigación, observación, experimentación, entre otros. Se diferencia del método investigativo en cuanto el estudiante se apropia solo de etapas, elementos independientes del proceso del conocimiento científico.

El método investigativo constituye el más alto escalón de los métodos de enseñanza, su esencia es la organización de la búsqueda creadora del estudiante para solucionar problemas nuevos para ellos, pero ya resueltos por la ciencia; contribuye de forma destacada, al desarrollo de la independencia y las capacidades en los estudiantes y proporciona en ellos la posibilidad de una alta, profunda y eficaz apropiación de conocimientos científicos.

Los autores Skatkin y Lerner (1974) plantean las siguientes etapas del proceso de investigación: elaboración y estudio de los hechos y fenómenos; esclarecimientos de los fenómenos sujetos a la investigación (planteamiento del problema); hipótesis; confección del plan de la investigación; ejecución del plan; formulación de la solución; comprobación de la solución hallada; conclusiones.

En consideración a la clasificación de los métodos, de acuerdo al carácter de la actividad cognoscitiva, se considera que el estudio de casos es una variante del método investigativo, dado a que los estudiantes en su aplicación utilizan todas o la mayor parte de las etapas del proceso de investigación enunciados anteriormente.

De otra parte el colectivo de autores del Centro Estudio de Pedagogía de la Educación Superior (CEPES, s.f.) expresan que es necesario revolucionar la práctica de la enseñanza y el aprendizaje en el contexto actual y en respuesta, se desarrollan los métodos participativos que incluyen: activos, productivos, problémicos y diversas técnicas de trabajo en equipos y de dinámica grupal.

A pesar de la diversidad de origen de los métodos declarados, existen aspectos comunes en todas estas propuestas, que se engloban bajo la denominación de técnicas participativas. En las diferentes tendencias pedagógicas que propugnan la utilización de los mismos, hay una coincidencia en la importancia que se le concede a la actividad que despliegan los estudiantes en las tareas que deben llevar a cabo, así como a las relaciones que se establecen entre los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la

interacción e influencia mutua para la asimilación de conocimientos, la formación de habilidades, valores y actitudes.

La autora de la presente investigación expresa que en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en el cumplimiento de sus objetivos se hace evidente el empleo de métodos a partir de los cuales se propicie el desarrollo del pensamiento creador y la independencia cognoscitiva en los estudiantes.

Desde estas reflexiones, se infiere que la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH requiere la introducción de métodos de aprendizaje basados en problemas que respondan a los objetivos y que se incorporen a partir de pequeños equipos cooperativos, de ahí su reto fundamental.

1.2.2 El estudio de casos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería de Factor Humano

El estudio de casos dentro del ámbito académico, se emplea para el análisis y comprensión de fenómenos verosímiles de la actualidad, con el fin de proporcionar herramientas, como conceptos teóricos, que ayuden a comprender o solucionar un problema.

Chetty (1996); Yin (2003); Martínez (2006) y Murillo (2010) coinciden al expresar que el método de estudio de casos fue aplicado tanto a la resolución de problemas empresariales como a la enseñanza.

Wassermann (1999) plantea que la enseñanza basada en el método de casos debe caracterizarse por:

- El empleo de una herramienta educativa denominada "caso", el cual reviste la forma de narrativas, incluye informaciones diversas y pueden construirse en torno a problemas o grandes ideas, por lo que son, por naturaleza, interdisciplinarios.
- La inclusión de preguntas críticas al finalizar el caso, las que exigen el examen cuidadoso de problemas relacionados y de las ideas y nociones pertinentes para el análisis. Las preguntas deben requerir no sólo la producción de información sino, fundamentalmente, una reflexión inteligente sobre los problemas.
- El trabajo en pequeños grupos, el cual ofrece la oportunidad para la discusión colectiva sobre las respuestas que se organizarán para las preguntas críticas.
- El interrogatorio sobre el caso, el cual constituye, uno de los momentos más importantes, dado que el profesor ayuda a los estudiantes a realizar un análisis más agudo del o los problemas, a esforzarse por obtener una comprensión más profunda, a resumir ideas, a buscar nueva información para justificar

posiciones, a formular nuevas preguntas que conduzcan a un examen más inteligente y fundamentado, a buscar nuevos marcos de referencia o teorías alternativas que permitan complementar o contrastar hipótesis.

- Las actividades de seguimiento, que pueden variar según las circunstancias e incluir distintos recursos materiales de referencia (libros, artículos, información contenida en tablas y gráficos, informes de investigación, novelas y películas, etcétera). La introducción de nuevas perspectivas contribuye, de este modo, al examen reflexivo y crítico de los problemas vinculados con el caso.

Al respecto, la autora mencionada afirma que:

Los maestros pueden comprobar que los estudiantes adquieren conocimientos y realizan un análisis más inteligente de los datos. Pueden comprobar que adquieren mayor tolerancia de la ambigüedad y comprenden mejor las complejidades de los conceptos y problemas. Pueden comprobar que la enseñanza basada en el método de casos se aplica con eficacia en casi todas las materias y en la mayoría de los niveles educativos, desde la escuela primaria hasta la universidad. (Wassermann, 1999, p.47)

Según Morra y Friedlander (2001) el estudio de casos es un método de aprendizaje el cual se obtiene a través de la descripción y análisis de un problema real, el cual es tomado como un conjunto y dentro de su contexto. Y al respecto Miguel, de (2005) agrega que es “el método que tiene la finalidad de conocer el problema, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, (...), posibilitar alternativas de solución” (p.89). Estos autores concuerdan que el estudio de casos es un método, que implica análisis y solución de una situación problemática dada en un determinado contexto.

La esencia del estudio de casos radica en un profundo y detallado análisis de una unidad educativa única, es más que un método en sí, es en realidad una agrupación especial de un conjunto de métodos, con el objetivo esencial de realizar un estudio en profundidad de una situación dada. (Ramírez, Castellanos y Figueredo, 2008, p.6)

El método estudio de casos desarrolla habilidades tales como el análisis, síntesis y evaluación de la información. Posibilita también el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, además de otros valores y actitudes (Fajardo, Marrero y Ledesma, 2012). Este método, parte de la descripción de una situación real o ficticia, en la que los estudiantes, de manera individual o grupal, analizan y buscan soluciones a partir de la búsqueda de información, el intercambio de experiencias, la comunicación y trabajo cooperativo; por tanto la toma de decisiones se convierte en una oportunidad para relacionar los conocimientos teóricos con situaciones prácticas (Donoso, 2014).

Núñez, Fuentes, Muñoz y Sánchez (2015) expresan que “el método estudio de casos es una discusión de una situación real, en la que se presentan problemas o escenarios relacionados con la gestión empresarial, similares a los que el estudiante puede encontrar en su vida profesional” (p.33). (...) es un método participativo en el que el estudiante debe desarrollar sus propios criterios.

“El estudio de caso es un método que consiste en analizar una situación problemática, real o hipotética, con el propósito de identificar y diagnosticar sus causas y efectos, como base para proponer y defender posibles soluciones” (Sosa, 2017, p.44).

En el análisis efectuado a las diferentes acepciones sobre el método estudio de casos, se precisan en relación con los estudiantes aspectos, en los significados de los autores citados:

- ✓ la obtención del caso a través de la descripción y discusión de un problema real en un determinado contexto, defender posibles soluciones.
- ✓ el desarrollo de habilidades tales como el análisis, síntesis y evaluación de la información.
- ✓ el despliegue del pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la toma de decisiones.
- ✓ el intercambio de experiencias, la comunicación y el trabajo cooperativo.
- ✓ el acrecentar la participación y los criterios con otros estudiantes.
- ✓ el vincular la teoría a la práctica, para permitir tomar decisiones objetivas y viables.

En síntesis el método estudio de casos se centra en problemáticas enfrentadas en entornos reales, que le posibilitan al estudiante relacionar los conocimientos teóricos con situaciones prácticas, identificar, indagar, proponer mejoras a los problemas encontrados, tomar decisiones objetivas y viables e intercambiar criterios con otros estudiantes, profesores, especialistas de la producción en los contextos áulico y laboral.

El colectivo de autores de Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo (s.f.) expresan que según la finalidad didáctica específica existen tres tipos de estudio de casos que se centran en: el estudio de descripciones, de resolución de problemas (centrados en el análisis crítico y en generar propuestas de toma de decisiones) y la simulación.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera de Ingeniería Industrial se utiliza el estudios de casos para demostrar como la teoría es aplicada a la práctica dentro del contexto laboral, a través de casos tipos seleccionados generalmente de los libros de texto o generados por el profesor desde una perspectiva estática, lo que impide la posibilidad de mostrar a los estudiantes, los constantes cambios en que los

procesos productivos y/o servicios se encuentran inmersos.

Merriam (1988) ofrece las características que se muestran al elaborar un estudio de casos (citada por Murrillo, 2010), siendo estas adecuadas al proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH y son las siguientes:

- ✓ Particularista: orientado a comprender profundamente la realidad del contexto laboral y es útil para definir y analizar los problemas que en él se presentan.
- ✓ Descriptivo: el producto final es obtener una rica descripción del caso en análisis, implica siempre la consideración del contexto laboral y las variables que definen la situación.
- ✓ Heurístico: permite a los estudiantes alcanzar un amplio grado de significación conceptual o emotiva en su relación con el tema y el deseo de comprenderlo. La toma de decisiones sirve para proponer iniciativas de acciones de mejora.
- ✓ Inductivo: se basa en el razonamiento inductivo o no deductivo para generar hipótesis y obtener soluciones acertadas.

En la disciplina IFH el empleo de estudio de casos en el contexto laboral es viable para propiciar en los estudiante una de las vías para lograr el cambio, en el proceso de formación del Ingeniero Industrial, a partir de resolver situaciones complejas, generalmente mediante el trabajo en equipo, la construcción del conocimiento, el intercambio de opiniones, la búsqueda y el análisis de información y la toma de decisiones.

El contexto laboral presenta indudablemente varias ventajas para el grupo (Núñez et al., 2015): promueve la funcionalidad de lo aprendido; favorece un adecuado clima de grupo; posibilita el contacto directo con las fuentes del caso y facilita en gran medida el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina.

La autora de la presente investigación asume los criterios de clasificación del estudio de casos dados por Prast (s.f.) y los contextualiza en la investigación de la manera siguiente:

1. En función de la realidad tratada, pueden ser verdaderos y simulados. La construcción del caso se hará sobre elementos reales tomados desde sus propias vivencias del contexto laboral. Los simulados se elaborarán por el profesor a partir de intencionar que los casos reales, respondan a la aplicación de los contenidos que se desean proyectar.
2. En función de su lugar en el currículum, aislados e integrados. Se programa visitas a empresas dentro del currículum o se efectúa extracurricularmente que generalmente, es más atractiva para los estudiantes.
3. En función de la actividad requerida, casos cerrados o abiertos. En la primera posibilidad el estudio contiene

todos los elementos para su resolución. En los casos abiertos se pretende más que el estudiante compruebe la complejidad de la realidad empresarial, que obtenga certezas o resultados acabados.

4. En función de su orientación metodológica, pueden clasificarse en: expositivo, utilizando la técnica de rol, o planteándolos como un juego de simulación.
5. En función de los recursos empleados se pueden clasificar en: los que se basan en la transmisión de la información a través de documentación escrita de estudios de casos generados por el/la profesor(a).

Barrio et al. (s.f.) afirman que el estudio de caso pretende plantear situaciones sociales y profesionales problemáticas que lleven al estudiante a indagar y analizar puntos de vista diversos y perspectivas diferentes, desarrollar estrategias para abordar las dificultades, estimular la reflexión, fomentar el sentimiento y la cohesión grupal y presentar alternativas de solución a los problemas planteados.

Se concuerda con Alonso (2009) cuando menciona la estructura para presentar un caso, siendo esta la siguiente: denominación y contextualización del caso; descripción de las situaciones problemáticas; análisis e interpretación de los datos; evaluación de los resultados; discusión con los participantes.

El método estudio de casos constituye una estrategia interesante para promover el aprendizaje cooperativo (Aramendi, Bujan, Garín, Vega, 2014). Ambos métodos al articularse fomentan en los estudiantes el trabajo en equipo, la resolución de problemas a través del pensamiento crítico y creativo, la capacidad de tomar decisiones y de comunicarse de forma efectiva.

1.2.3 El aprendizaje cooperativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Camilli (2016) expresa que el aprendizaje cooperativo no es una metodología reciente. La perspectiva histórica lo sitúa, como primer paso de la cooperación intra-aula, en el movimiento humanista francés del siglo XVIII a través de los postulados de enseñanza mutua de Pestalozzi y las propuestas educativas de Rousseau.

Johnson y Johnson (1978) lo consideraron una estructura de aprendizaje cooperativa, en la que los objetivos de los participantes están estrechamente vinculados, de tal manera que cada miembro del grupo solo podrá alcanzar sus objetivos sí y solo sí los otros alcanzan los suyos. En el año 1985 estos autores expresaron que es un método, cuya característica importante es su flexibilidad porque puede utilizarse con cualquier tipo de estudiantes, edad, en diferentes materias, con una gran variedad de materiales curriculares y ayudas tecnológicas.

Para Slavin (1990); Johnson y Johnson (1991); Echeita (1995), son tres los requisitos básicos para que se considere el aprendizaje cooperativo:

1. La existencia de una tarea grupal, la situación debe implicar no sólo hacer cosas juntas, sino afrontar y resolver una tarea o problema común y como consecuencia aprender unidos.
2. La resolución de esa tarea o problema, requiere la contribución de todos y cada uno de los equipos del grupo.
3. Los recursos del grupo, deben ser los suficientes para mantener y hacer progresar su propia actividad, tanto desde el punto de vista de la regulación de las relaciones interpersonales, como en lo relativo al desarrollo y ejecución de la tarea.

Miguel, de (2005); Servicio de Innovación Educativa (SIE, 2008); Johnson y Johnson (1999); Johnson, Johnson y Smith (2006, 2014); Kagan (2014) destacan que el aprendizaje cooperativo es un método que incluye diversas técnicas, para la aplicación en grupos pequeños, donde cada miembro es responsable tanto de su aprendizaje y el de sus compañeros, para alcanzar metas e incentivos grupales.

Por otra parte Madrid, Arellano, Jara, Merino y Balochi (2013) consideran que el aprendizaje cooperativo “es un método educativo (...)” (p.4). Se aprecia que estos autores acentúan que es un método con significado especial para la formación de valores, al contribuir al perfeccionamiento de las variables afectivas e interpersonales en los estudiantes.

Para Durán y Durán (2013) el aprendizaje cooperativo es cada vez más utilizado en la enseñanza al vincular al estudiante con la práctica social y laboral, contribuyendo a elevar su rendimiento académico. Al respecto plantean que: “la utilización de problemáticas reales para ser resueltas en función de fundamentos teóricos (...) contribuye a la disminución de la ansiedad y la frustración que producen los exámenes, pues la responsabilidad de los resultados es compartida por los miembros del equipo” (p.3).

“El aprendizaje cooperativo es reconocido como un método pedagógico que promueve el aprendizaje y la socialización entre los estudiantes” (Gillies, 2016, p.1). Esta autora, considera que este método, incluye las tres dimensiones de la pedagogía: instructiva (conocimientos), desarrolladora (habilidades) y educativa (valores).

Riera (2017) expresa “el aprendizaje cooperativo tiene en cuenta las potencialidades de cada alumno, las aprovecha y las desarrolla en la interacción entre el alumnado y de este y el profesorado” (p.7).

A partir del análisis de estas concepciones, la autora de esta investigación enfatiza que el aprendizaje

cooperativo es un método que puede ser empleado en la solución de problemas reales, donde los estudiantes para lograr objetivos comunes interactúan con otros (profesores, estudiantes, grupo), se agrupan y trabajan en equipos reducidos para asegurar la igual participación de todos, aprovechar sus potencialidades, maximizar el aprendizaje, elevar el rendimiento individual y grupal.

Toledo (2001) expresa que existen diferentes métodos de aprendizaje cooperativo, los más conocidos son: Group Investigation; Teams Games Tournaments; Jigsaw I; Student teams Achievement Divisions; Jigsaw II; Co-op-Co-op; Hipótesis-experimentación-instrucción; Book Club; la Colaboración.

En esta investigación, los métodos de aprendizaje cooperativo más empleados son el Group Investigation (Sharan y Sharan, 1976) y Co-op-Co-op (Kagan, 1985); en el primero los estudiantes utilizan investigación cooperativa, discusión de grupo, a través de seis etapas: identificación del tópico y organización de los estudiantes en pequeños grupos; planificación de las tareas de aprendizaje; búsqueda de la información, análisis y solución; preparación del informe; presentación final y evaluación. No obstante Pujolás (2001) lo consideró como método de proyectos o trabajo por proyecto.

En el método Co-op-Co-op los estudiantes son asignados en equipos heterogéneos, cada miembro selecciona un subtópico del problema a resolver, preparan de forma individual la solución, se reúnen para colegiar el resultado, ofrecen la exposición de lo logrado, se autoevalúan y son valorados por el equipo, grupo y profesor.

Coll y Colomina (1990); Johnson, Johnson y Holubec (1999); Eggen y Kauchak (2001); García, Traver y Candela (2001); Pujolás (2005); León y Latas (2007); Lara (2009); Gavilán y Alario (2011, 2012); Sánchez (2014); Gallach y Catalán (2014); enfatizan que en el aprendizaje cooperativo, el desarrollo del trabajo en equipo es de gran importancia para lograr que los estudiantes interactúen, e intercambien información; evalúen de forma individual y colectiva; alcancen resultados positivos sobre el rendimiento; cuestión en la que coincide la autora de esta tesis.

De forma indistinta, en el aprendizaje cooperativo, suele utilizarse los términos grupo y equipo con un significado similar, sin embargo resulta conveniente establecer alguna diferenciación. Al respecto Lara (2009) y Riera (2017) coinciden en que el trabajo en equipo, en el aprendizaje cooperativo es un elemento esencial para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Torrelles et al. (2011) alegan que "el trabajo en equipo requiere de la movilización de recursos propios y externos, de ciertos conocimientos, habilidades y actitudes, que permiten a un individuo adaptarse y alcanzar junto a otros, en una situación y en un contexto determinado,

un cometido” (p.3).

Jaramillo (2012) expresó un grupo es “una serie de personas que tienen una relación de interdependencia pero no necesariamente comparten una meta u objetivo” (p.8). Cuando el grupo alcanza su meta más avanzada de nivel de sistematización, solidaridad, cooperación, motivación, organización y estabilidad se transforma en equipo. Al respecto Camilli (2016) alega “todo aprendizaje cooperativo es aprendizaje en grupo, pero no todo aprendizaje en grupo, es aprendizaje cooperativo” (p.134). Se coincide con Pereira, Núñez y Naranjo (2017) cuando expresan que todo equipo es un grupo, pero no todo grupo es un equipo, en el equipo se evidencia la solidaridad y la cooperación.

Con el trabajo en equipo se fomentan las habilidades de comunicación interpersonal, gestión del tiempo, el respeto a la toma de decisiones grupales y se consolidan valores como la confianza, la responsabilidad. Se manifiestan resultados positivos en la esfera intelectual respecto a la comprensión y solución de problemas complejos, activación del aprendizaje, adquisición de nuevos conocimientos y desarrollo del pensamiento lógico y creador y motivación por el aprendizaje. Posibilita que los estudiantes piensen a nivel metacognitivo (sean capaces de reflexionar sobre lo que piensan, dicen o hacen). Todos los estudiantes deben tener la oportunidad de contribuir al éxito del equipo cooperativo y avanzar en su aprendizaje.

En análisis efectuado por la autora sobre diferentes publicaciones realizadas por Johnson y Johnson (1991); Pujolás (2001, 2008a); Briones y Tabernero (2005); Lara (2009) y Jiménez (2011), infiere que los equipos cooperativos se caracterizan por: un objetivo común; correspondencia de igualdad entre todos los miembros; la existencia de un estado emocional positivo; una relación de cooperación, de ayuda y de exigencia mutua; cohesión grupal satisfactoria; la interdependencia positiva entre los miembros; agruparse según criterios de heterogeneidad; la responsabilidad compartida entre todos los miembros; la confianza mutua, comunicación eficaz, gestión de conflictos, solución de problemas, toma decisiones y regulación de procedimientos grupales; la evaluación colectiva e individual.

El estudio de los procesos grupales, tienen su basamento en la Teoría del Aprendizaje de Vygostki (1930) y en el modelo teórico del propio Vygostki y de sus seguidores (Leontiev, 1981; Galperín, 1986; Davidov, 1988), expresado en el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), existiendo gran interés en la forma en que los estudiantes trabajan en equipo, necesitan de las otras personas, para comprender la interacción del sujeto que aprende, con otros que le ayuden a moverse de un no saber, a saber (conocimiento e información), de no poder

hacer, a saber hacer (habilidades y destrezas) y de no ser a saber ser (actitudes y valores) (Ferreiro y Calderón, 2000).

Le Boterf (2000) agrega dos componentes más al saber, el poder hacer del profesor durante el proceso y el querer hacer para que lo estudiantes utilicen eficazmente sus capacidades intelectuales y sociales. Alpizar (2004) incorpora al componente saber, el saber estar (comportamientos, normas y conductas) y el saber actuar (habilidades puestas en práctica) en búsqueda de la mejor forma de establecer conexiones entre el estudiante y profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La autora de la investigación adiciona el saber aprender (junto a sus iguales de manera cooperada) y el poder interactuar (en contextos laborales y sociales).

Diversos autores Chickering y Gamson (1987); Kagan (1994); Johnson, Johnson y Holubec (1999); Toledo, (2001); Pujolás (2005, 2008a, 2008b); Martínez, (2008); Casal (2014); Riera (2017) coinciden en la formulación de los rasgos distintivos que caracterizan al aprendizaje cooperativo.

A continuación se presentan los rasgos distintivos que caracterizan al aprendizaje cooperativo, enriquecidos por la autora en su explicación y son los siguientes:

- ✓ Interdependencia positiva: cada miembro es responsable del éxito del equipo y debe ser consciente de que su éxito individual depende del éxito de los demás. La tarea se realiza de forma exitosa solo si todos los miembros del equipo contribuyen mediante la creación de unos objetivos y resultados comunes, comunicación y construcción de lazos interpersonales.
- ✓ Interacción cara a cara: la dinámica de la tarea implica interacciones continuas y directas entre los miembros, se ayudan, se refuerzan y gratifican mutuamente. Los estudiantes trabajan juntos compartiendo recursos, promoviendo el aprendizaje de los demás, explicando cómo resolver problemas y enseñando lo que conocen al resto del grupo.
- ✓ Responsabilidad individual: de cada estudiante depende el éxito o logros del grupo, asumiendo como propias las conclusiones o procedimientos consensuados. Cada uno de los miembros del equipo tiene unas tareas y objetivos individuales que conseguir para que se pueda llevar a cabo con éxito la tarea final de todo el grupo.
- ✓ Desarrollo de habilidades sociales: el estudiante debe adquirir, desarrollar y emplear habilidades sociales de trabajo en equipo. Se promueven explícitamente destrezas necesarias para la creación de un clima agradable, tales como la generación de confianza, la promoción de un liderazgo compartido y las capacidades de decisión, de comunicación y de gestión de conflictos.

- ✓ Reflexión sobre el trabajo en equipo realizado: El equipo debe desarrollar actividades de reflexión y evaluación del trabajo en equipo. Analiza si el aprendizaje ha sido efectivo por parte de todos los miembros y si se han alcanzados los objetivos previstos.

Estos rasgos distintivos del aprendizaje cooperativo deben ser adquiridos tácitamente por los profesores y estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues al incluirlos durante su accionar lograrán la colaboración de los miembros del equipo y será posible tener éxito si el resto del equipo lo tiene y esto conlleva a que los estudiantes atribuyan sus propios logros a los logros del grupo.

Casal (2014) expresa que el método aprendizaje cooperativo presenta sus fundamentos en siete principios básicos para un aprendizaje óptimo, formulados por Chickering y Gamson (1987) y enriquecidos por Hattie (2009), siendo estos: 1) Promoción de un contacto estrecho entre los estudiantes y el profesorado; 2) Fomento de la cooperación entre los discentes; 3) Aprendizaje activo; 4) Rápida retroalimentación a los estudiantes; 5) Concentración de los estudiantes en la tarea; 6) Comunicación con altas expectativas hacia el estudiante; 7) Atención a la diversidad de talentos y la diversidad de aprendizajes.

Roseth, Johnson y Johnson (2008) plantean que: “la eficacia del aprendizaje cooperativo, en los resultados académicos y las relaciones entre iguales, en estudiantes, fomenta más probabilidad de éxito en ellos, incrementa las relaciones positivas, y favorece el logro de mejores resultados académicos” (p. 238).

Casal (2014) enfatiza que las técnicas grupales del aprendizaje cooperativo mejoran el rendimiento de todos los estudiantes en todas las áreas y todos los niveles académicos. Y refiere al respecto:

Este mayor rendimiento se refleja, (...) en aspectos tales: con una participación más alta en las discusiones de grupo y mayor autonomía en el aprendizaje; una mayor complejidad en las contribuciones discursivas orales y escritas y un mayor nivel cognitivo en las aportaciones. (p.16)

A partir de experiencias exitosas del empleo del aprendizaje cooperativo en diferentes grupos, se determinan las siguientes regularidades: presenta un papel protagonista durante los últimos años (Pujolás, 2012), mejor selección de estrategias de aprendizaje de los estudiantes (Gavilán y Alario, 2012), mayor motivación y nivel de logro (Fernández, Cecchini y Méndez, 2014), mayor rendimiento académico en distintas áreas, Ruiz (2012); Gallach y Catalán (2014), efectos positivos sobre la confianza en uno mismo y en los demás, la autoestima y la relación entre equipos distintos (Casal, 2014), mayor capacidad de trabajo autónomo entre ellos y se desarrollan valores como la solidaridad y respeto mutuo (Sánchez y Casal, 2016).

El aprendizaje cooperativo evalúa la participación de los estudiantes, incrementa su actividad-comunicación;

plantea una dirección mediatizada del proceso de enseñanza-aprendizaje que favorece el desarrollo de las potencialidades del estudiante que aprende, en particular su independencia; establece un tipo de relación de cooperación entre estudiantes, que estimula su desarrollo cognitivo y socio-afectivo.

La autora de la investigación considera que el método aprendizaje cooperativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la IFH será efectivo cuando en el contexto laboral y áulico se alcance un ambiente creativo, participativo y de ayuda, los estudiantes estén motivados a trabajar en equipos cooperativos y puedan comunicarse para alcanzar las metas previstas en el aprendizaje.

En la literatura aparece reiteradamente el término aprendizaje cooperativo y colaborativo. Aunque algunos autores tienden a homologarlos, existen diferencias entre ambos. Según Zañartu (2003) el primero requiere de una división de tareas entre los componentes del grupo; el segundo cambia la responsabilidad del aprendizaje del profesor como experto, al estudiante, y asume que el profesor es también un aprendiz. Sostiene que el aprendizaje colaborativo está diseñado para entrar justo cuando el cooperativo sale o termina. Esta transición puede verse como un continuo que se desplaza desde un sistema muy controlado y centrado en el profesor a un sistema centrado en el estudiante, donde el profesor y los estudiantes comparten la autoridad y el control del aprendizaje.

Por otra parte, Balmaceda (2012) expresa que el aprendizaje cooperativo está diseñado para facilitar el logro de una meta o producto por un grupo de estudiantes y es controlado por el profesor; mientras que en el colaborativo los estudiantes son responsables de sus acciones, incluyendo el aprendizaje y respetan las habilidades y contribuciones de sus compañeros, se comparte autoridad y responsabilidades, consenso dentro del grupo y está centrado en el estudiante.

En esta tesis se ha argumentado el aprendizaje cooperativo como método en el proceso de enseñanza-aprendizaje en IFH en atención a las particularidades de esta disciplina, el profesor se sitúa como mediador del aprendizaje de los estudiantes y estos son responsables de este proceso a partir de una participación activa en el logro de una meta común a nivel de grupo.

1.3 La articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ingeniería del Factor Humano

El término articulación proviene del latín articulatio que significa “unión o enlace como efecto de una acción o fuerza interna o externa” (Gardner, 1986, p.19).

La articulación es definida por Laclau y Mouffe (1987) como “toda práctica que establece una relación tal entre elementos, que (...) resultan modificados como resultado de esa práctica” (p.119). Juliá y Fabelo (s.f.), así como Lara (2004), la conciben como un proceso y refieren que tiene como condiciones lograr una sensibilización, motivación, compromiso y acercamiento a partir del consenso, el nivel y la forma de interacción, el trabajo conjunto y desde acciones concretas; en relación a las demandas, necesidades, aspiraciones y satisfacción de los que articulan.

Lara (2004) expresa que la articulación puede ser horizontal y vertical. La primera, cuando acuerda formas de trabajo entre los equipos de estudiantes, para promover actitudes favorables para el trabajo cooperativo; otorgar coherencia interna y externa a los propósitos y participación del profesor y los equipos de trabajo según el contexto donde se desarrollen. La segunda, se refiere a las relaciones intra e interdisciplinas, con la finalidad de asegurar la continuidad pedagógica y la adecuada coordinación entre la universidad y la empresa; en esta investigación se asumen ambas articulaciones.

Sosa (2017) enfatiza la articulación de aspectos teóricos y prácticos del campo de estudio, como base para la toma de decisiones siguiendo determinados criterios profesionales, lo que considera, la integración teoría y práctica. En esta dirección la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en IFH se sustenta en el vínculo de la teoría con la práctica.

Al analizar las distintas concepciones y la clasificación sobre articulación, se identifican las características esenciales siguientes:

- Reposicionar al conocimiento, tratando de buscar nexos posibles entre los contenidos que se integran en cada asignatura.
- Búsqueda de posibles, y no forzadas, conexiones o vínculos con los contenidos de otras disciplinas.
- Revisión por parte de los estudiantes de viejos aprendizajes, promover otros nuevos.
- Vincular el contexto laboral con el áulico.

La articulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la presente investigación supone, entonces:

- Establecer conexiones entre los rasgos que caracterizan a los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados.
- Coordinar esfuerzos integrando las diferentes acciones que identifican a los métodos.

- Compartir ideas y experiencias entre participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje y construir acuerdos.
- Construir vínculos entre las diferentes asignaturas en la disciplina.
- Combinar los métodos de enseñanza-aprendizaje durante la activación, como proceso de cambio.

Estas ideas indican la necesidad de articular el aprendizaje cooperativo y el estudio de casos, como métodos esenciales a emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera Ingeniería Industrial.

En el ámbito educativo han sido declarados diferentes criterios para sustentar la articulación, en particular Alfonso (2012) propone los relativos a la participación, mediación y vivencias; por las aportaciones al tema, son los que se asumen en esta investigación. Seguidamente se examinan estos en la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos.

Para lograr la articulación es necesario generar los espacios en los que se pueda fomentar el trabajo en equipo para encontrarse, dialogar, analizar juntos y responsabilizarse, condición básica para que se pueda según las oportunidades y posibilidades, responder a las exigencias del proceso en el contexto en que se desarrollan los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Para articular se debe ofrecer la posibilidad de participar en la toma de decisiones, cambiar los esquemas e impregnarse de una cultura participativa para potenciar su protagonismo en el proceso (Castellanos, 2005). Luego, para lograr la articulación, es preciso reconocer las posibilidades y potencialidades de la participación de los estudiantes en la solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de casos simulados en el aula o generados en el contexto laboral.

Se coincide con Minujin (2012) cuando expresa que:

Participar no es solo estar en una actividad, moverse o hablar, sino que es, básicamente, incidir en la realidad, tomar decisiones, elaborar proyectos y ponerlos a funcionar, ser un agente activo en la determinación de los procesos sociales, laborales, políticos, productivos o culturales en los que uno está inserto. (p.247)

Más adelante Minujin (2012) añade que: participar = incidir en la realidad, es:

- aprender a: conocer la realidad, cooperar, investigar problemas, escuchar, reflexionar, tolerar divergencias, anticipar consecuencias, respetar opiniones, elaborar y valorar proyectos, resolver conflictos, usar métodos y técnicas de comunicación, aclarar sentimientos y comportamientos.
- distinguir: efectos de causa, observaciones de inferencias, hechos de juicios de valor, coordinar debate,

postergar gratificaciones.

- impedir: manipulación, autoritarismo, paternalismo, formalismo, burocratismo.
- rechazar lo inadecuado, superar los obstáculos, responsabilizarse, buscar alternativas, organizar tareas conjuntas.

Alfonso (2012) asegura que la problemática esencial de la participación está en conseguir la articulación de las acciones de cada uno de los implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por las razones antes expuestas, en la articulación de métodos se debe develar la connotación de la participación de los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH; reconoce que se le asignen roles a los estudiantes que deben cumplir en un espacio y tiempo determinados, los cuales son asignados socialmente, aunque no siempre son asumidos por la persona, de modo que en el ámbito individual el sujeto asume lo que él considera conveniente de ese rol y se orienta cada vez más a privilegiar la intencionalidad desde las dimensiones: individual-grupal (Bermúdez, 2004). La participación de los miembros de un grupo en la solución de sus conflictos, requiere de la mediación del profesor.

Por otra parte, la mediación es “el proceso de intervención (...) que se produce entre los estudiantes y los agentes educativos o de estos entre sí (...) con el propósito de encontrar alternativas, considerarlas y llegar a un acuerdo entre las partes (...)” (Bermúdez y Lorenzo, 2007, p.54). Desde esta perspectiva se reconoce la naturaleza social del proceso de interiorización, dado como mecanismo psicológico en la apropiación, al puntualizar el papel decisivo del profesor como mediador en la relación sujeto-objeto y portador de las formas más generales de la experiencia histórico-cultural. Los profesores actúan como mediadores del proceso de enseñanza-aprendizaje; por tanto, el análisis de la mediación, sus valores y las relaciones entre los sujetos determinan los niveles de participación para estimular las funciones psicológicas superiores.

Alfonso (2012) expresa:

La mediación se concreta cuando el profesor constituye el máximo coordinador del proceso de enseñanza-aprendizaje, si realiza la orientación de la toma de decisiones pedagógicas y didácticas, si esas decisiones son intencionales y contextuales según la actividad de enseñanza que realizarán los estudiantes, si estimula que sea cada vez más oportuna y se oriente a la esfera cognitivo-afectivo-volitiva del aprendizaje (...). (p.33)

El profesor al mediar en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH debe cumplir con ciertos requisitos, entre otros son:

- La reciprocidad, es decir una relación actividad-comunicación mutua en la que profesores y estudiantes

participan activamente.

- La intencionalidad tener muy claro el para qué, el qué y el cómo de lo que se quiere lograr.
- El significado, el estudiante debe encontrar sentido a las tareas asignadas.
- La trascendencia, que equivale ir más allá del aquí y el ahora, y crear un nuevo sistema de necesidades que muevan acciones posteriores.
- La autoestima, despertar en los estudiantes el sentimiento de que son capaces.

El profesor como mediador es la figura que, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, al relacionarse con otros estudiantes, favorece su aprendizaje, estimula el desarrollo de sus potencialidades y corrige funciones cognitivas deficientes.

Los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje logran establecer relaciones empáticas entre ellos, si el profesor organiza, flexibiliza el proceso, plantea alternativas, ofrece orientaciones, normas a cumplir, aprovecha las inmensas potencialidades del grupo, provoca el desarrollo de cada uno de los integrantes, el cumplimiento cabal y creativo de las tareas asignadas.

Esta concepción considera el empleo de técnicas de participación, el profesor que las emplee deberá resignificar su papel, asumir que él es, ante todo, un coordinador de un grupo de aprendizaje (...) necesita comprender los procesos grupales, saber vincular los aspectos temáticos y dinámicos, decodificar lo implícito, lo emergente, el imaginario grupal, evitar que se estereotipen los roles (...), atender, a la vez, a los individuos y las interacciones (...). (Minujin, 2012, p.247)

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina IFH, la vivencia es un medio para la participación de los estudiantes en los contextos de aprendizaje, se debe partir de sus experiencias, cómo se ponen de manifiesto en la vida real, si se quiere dialogar sobre algo nuevo, en la comunicación del profesor con el grupo.

Vygotski (1930) refiere que la vivencia es unidad funcional y dinámica del desarrollo de la personalidad, reflejo de las relaciones que el sujeto establece con las demás personas y con su entorno, es punto de partida para asumir su condición de recurso para la participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las vivencias posibilitan que el estudiante acumule gran cantidad y variedad de experiencias, desafíos y estímulos, estas pueden provocar conflictos cognitivos cuando los conocimientos, habilidades, valores y actitudes, no le resultan efectivos para dar respuesta adecuada al dilema que se le presenta.

Vygotski (1989) señaló que es "la unidad en que está representado lo experimentado por el niño (medio) y lo que éste aporta (relación afectiva con el medio)" (citado por Fariñas, 2002, p.1). Reitera Fariñas (2007) que "la

vivencia es la conjunción dinámica de lo que el sujeto percibe o experimenta en relación con el medio (lo cognitivo) y lo que esta experiencia vale para él (la relación afectiva que establece con dicho medio)” (pp. 152-153).

González et al. (2001); Acudovich (2004) y Betancourt et al. (2012), asumen las características del concepto de vivencia elaborado por Vygostki (1987):

- La vivencia posee una orientación biosocial, es algo intermedio, entre la personalidad y el entorno.
- Revela lo que significa el momento dado del medio para la personalidad, al determinar de qué modo influye sobre su desarrollo, uno u otro aspecto del medio, al relacionarse.
- Lo esencial no es la situación por sí misma, sino el modo cómo se vive dicha situación.
- Mediante la vivencia, se manifiestan las particularidades del desarrollo del propio yo.
- Es eslabón fundamental en el desarrollo psíquico, ya que refleja el estado de satisfacción de la persona en sus interrelaciones con el medio externo y como consecuencia, orienta el comportamiento, determina la actuación y la regula.

Se señala que “la vivencia está vinculada a las potencialidades formativas e interrelaciona la actividad cognitiva y la afectiva, que condicionan el desarrollo de la personalidad”. (Betancourt y González, 2003, citado por Alfonso, 2012, p.23)

En la presente investigación, las vivencias de los estudiantes parten de las experiencias que adquieren en los contextos áulico y laboral; las influencias que ellos reciben actúan con significatividad en la medida que permiten establecer relaciones con otros; la motivación, la confianza en uno mismo y en los demás; la autoestima; desarrollar valores como la responsabilidad, solidaridad, ayuda, respeto mutuo.

La vivencia favorece la independencia de los estudiantes en la toma de decisiones, pero también una conciliación razonada, no obstante se advierte que el profesor deberá valorar las posibilidades para promover vivencias positivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y potenciar desde ella los niveles de participación.

En este sentido cuando en el proceso de enseñanza-aprendizaje se aprovechan las vivencias positivas para desarrollar conocimientos, habilidades, valores, actitudes relacionados con los contenidos de la disciplina IFH y las relaciones interpersonales que se establecen a nivel de grupo, se activan las motivaciones individuales, estimula la dinámica interna y externa.

El aprendizaje cooperativo y el estudio de caso facilitan la construcción de los aprendizajes de los estudiantes a

partir del abordaje de situaciones reales, la identificación y solución de un problema, organización y vinculación de aspectos teóricos y prácticos, como base para la toma de decisiones; la articulación de estos métodos proporciona la búsqueda creativa, por parte de los estudiantes, de alternativas de resolución de los casos planteados.

La articulación en la presente investigación presenta sus bases en el ABC de ambos métodos (aprendizaje cooperativo y estudio de casos) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH se alcanza cuando se enlazan los métodos a partir de los procedimientos empleados por cada uno, en la solución de problemas propios del proceso de producción o servicio, en los contextos áulico y laboral.

En la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudios de caso en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería de Factor Humano, serán considerados aspectos fundamentales que tendrán su base en el ABC que caracterizan a los métodos en cuestión y los procedimientos didácticos que los complementan.

I. Aspectos fundamentales que caracterizan a los métodos que articulan.

- Aprendizaje cooperativo. Se asume el ABC del aprendizaje cooperativo dado por Ferreiro (2007), el que expresa:

La A tiene que ver con la finalidad de diversificar la participación del estudiante en clase, nunca espontánea, en todo instante orientada, guiada e intencionada, pero con una libertad responsable y comprometida de los que aprenden, de forma tal que se aprovechen sus potencialidades para aprender y a la vez favorecer su desarrollo integral.

La B se refiere a la direccionalidad que debe caracterizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir a la reciprocidad intencionada y trascendente que se logra gracias a la mediación. Todo proceso de mediación se basa en la premisa de que es posible la modificabilidad de las estructuras cognitivas y también afectivas, del sujeto que aprende.

La C alude a la cooperación entre personas para aprender en clase. Son tres las formas de relación entre los estudiantes para aprender: la individualista, la competencia y la cooperación (Johnson, Johnson, Holubec, 1999). Es de interés de esta investigación la tercera forma de relación entre estudiantes para aprender, que se da cuando cada uno de los que integran el equipo percibe que puede lograr el objetivo si, y solo si, todos trabajan juntos y cada cual aporta su parte.

- Estudio de casos

En el análisis de los aspectos que describen el estudio de casos, dados por Miguel, de (2005) Ramírez, Castellanos y Figueredo (2008); Murrillo (2010); Barrio et al. (s.f.) se identifica por la autora su ABC, los que se materializan a partir de los elementos reales tomados desde las propias vivencias de los estudiantes en el contexto laboral.

La A se relaciona con el momento inicial de identificación de casos en el contexto laboral. Primeramente los estudiantes se familiarizan con el contexto y se inicia el proceso de identificación y registro de problemas a resolver a partir del contenido desarrollado en clases y lo referido en la bibliografía. Apremia el trabajo en equipo, la participación de los estudiantes para fundamentar desde la teoría los casos identificados.

La B indica el análisis y solución de los problemas identificados, la elaboración por parte de los estudiantes de los casos, la aplicación de los contenidos de la disciplina IFH, lo que conlleva posibles indagaciones por parte de los equipos de estudiantes y es susceptible de incorporar nuevas problemáticas o enfoques generados de sus propias vivencias en el contexto laboral. En este momento se requiere del rol mediador del profesor, el que ofrece orientaciones y guía el aprendizaje individual y grupal para la vinculación de la teoría con la práctica en un proceso reflexivo.

La C apunta a la preparación de conclusiones y recomendaciones de forma cooperativa encaminada a la toma de decisiones, se evalúan diferentes alternativas de solución al caso estudiado, se reflexiona de manera individual y grupal sobre la aceptada. Mediante la cooperación y la ayuda del otro, el estudiante soluciona las situaciones de aprendizaje propuestas que por sí sólo no puede resolver, mediados por la orientación al estudiante que va siendo cada vez más interdependiente.

Las acciones que de manera conjunta se realizan por los estudiantes en los momentos mencionados crean las bases para aquellas que realicen de manera independiente, así como para llegar a reconocer el valor de los demás y convertirse en el otro capaz de ayudarlo.

La articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de caso, a partir de existir una interdependencia positiva, fomentan el aprendizaje en los estudiantes, cuyo éxito depende de hacer que todos y cada uno sean personalmente responsables de su carga de trabajo, utilizar habilidades interpersonales, comunicativas, trabajo en equipo, para el abordaje de situaciones reales, la identificación y búsqueda creativa de alternativas de solución de un problema, la vinculación de aspectos teóricos y prácticos, base para la toma de

decisiones.

II. Los procedimientos que complementan a los métodos en articulación

Labarrere y Valdivia (1991); Cañas (2009) manifiestan que el procedimiento es un detalle del método, es una operación particular práctica o intelectual de la actividad del profesor o de los estudiantes que se complementa la forma de asimilación de los conocimientos que presupone determinado método.

Los procedimientos siempre han formado parte del currículum escolar en cualquier nivel educativo, consideran los algoritmos, las técnicas, los hábitos, las destrezas, los métodos, como objeto propio de la enseñanza.

Zilberstein (2003) apunta que:

Los procedimientos didácticos son complemento de los métodos de enseñanza, constituyen herramientas que le permiten al profesor orientar y dirigir la actividad de los estudiantes, de modo tal que la influencia de los otros, propicie el desarrollo individual, estimulando el pensamiento lógico, teórico y la independencia cognitiva, motivándolo a pensar en un clima favorable de aprendizaje. (p.85)

En el análisis efectuado a las diferentes conceptualizaciones de los procedimientos, se infiere que son complementos del método, están conformados por acciones que se dirigen a la obtención de una meta, son realizadas para llegar a un resultado y posibilitan al profesor orientar y dirigir la actividad de los estudiantes de manera individual y en colectivo.

Los procedimientos que se utilicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje no deben atender únicamente a lo externo del proceso (forma de organización y medios de enseñanza), sino que profundicen en lo interno, es decir en aquellos procedimientos que promuevan el análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción, la generalización, la inducción, la deducción, la demostración, la búsqueda de las causas y de las consecuencias, la búsqueda de la esencia, entre otros elementos importantes, que permitan el desarrollo cognoscitivo y el desarrollo de los sentimientos, actitudes, valores y convicciones de los estudiantes.

Existen distintos tipos de procedimientos, entre los que se distinguen y son asumidos aquellos que van dirigidos a: promover la actividad cognoscitiva; facilitar la creación de una situación problémica; incentivar el área afectiva de los estudiantes; tributar al control. Estos tipos de procedimientos pueden utilizarse en cada uno de los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados en la disciplina IFH.

Se requiere la incorporación de procedimientos didácticos que contemplen la utilización de métodos productivos, creativos y participativos de enseñanza que posibiliten la integración de la teoría con la práctica y con ello propicien un aprendizaje intencional, reflexivo, consciente y autorregulado, regido por objetivos y metas propios,

como resultado del vínculo entre lo afectivo y lo cognitivo, y de las interacciones sociales y la comunicación, que tengan en cuenta la diversidad de estudiantes y las características del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Los procedimientos didácticos, que son complementos en los métodos de estudio de casos y el aprendizaje cooperativo, deben favorecer lo siguiente:

- ✓ Manifestar los elementos esenciales del contenido y su utilidad en el vínculo teoría práctica.
- ✓ Revelar en la concepción de los problemas de los procesos de producción o de servicios las condiciones para una participación protagónica del estudiante en los contextos áulico y laboral.
- ✓ Orientar hacia un aprendizaje reflexivo, al trabajo en equipo a partir de la interactividad y la comunicación entre los estudiantes, así como el desarrollo del pensamiento lógico y la creatividad.
- ✓ Propiciar que el estudiante adquiriera un método científico para el análisis del conocimiento, a la vez que le revelan los elementos que necesita para la formación y utilización del sistema de conceptos, leyes y principios que serán empleados en el vínculo teoría - práctica en los escenarios formativos.
- ✓ Lograr que los estudiantes se apropien de los tipos de contenidos que posibiliten desarrollar los cuatro pilares básicos de la educación propuestos por Delors (1995).

En el Anexo 1, se proponen tres procedimientos didácticos para la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos.

Conclusiones del capítulo I

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, carrera Ingeniería Industrial integra lo cognitivo y lo afectivo, lo instructivo y lo educativo, lo psicológico y pedagógico, requisitos esenciales para contribuir a la formación integral del estudiante en la carrera de Ingeniería Industrial, al que se le confiere el mayor protagonismo dentro del proceso.

La activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, como resultado de la interacción social, es un proceso dinámico y continuo, requiere que el profesor articule métodos de enseñanza-aprendizaje, productivos y participativos, sea mediador del aprendizaje. El estudiante hace suyo los objetivos del proceso, aprende de otros y con los otros, adopta una posición activa, reflexiva y autorregulada, estimula sus procesos motivacionales y recursos intelectuales, identifica problemas, enuncia hipótesis y busca posibles soluciones desde su percepción de la realidad de manera creativa.

Los fundamentos del aprendizaje cooperativo y el estudio de casos; así como los procedimientos didácticos que los complementan, sustentan las bases para su articulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, la que establece conexiones entre los rasgos que caracterizan a los métodos citados , al integrar las diferentes acciones que los identifican; compartir ideas y experiencias entre los participantes, a partir de los criterios relativos a la mediación del profesor, la participación y las vivencias de los estudiantes en los contextos laboral y áulico.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA PARA LA ACTIVACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA PARA LA ACTIVACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO

En este capítulo se ofrece el diagnóstico de la situación actual de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera de Ingeniería Industrial, cuyos resultados posibilitaron elaborar la metodología como resultado científico. Se precisan sus fundamentos teóricos desde lo filosófico, sociológico, psicológico y pedagógico, así como el objetivo general y los específicos por etapas, sus pasos, procedimientos asociados y las recomendaciones para su implementación.

2.1. Diagnóstico de la situación actual de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Se efectuó el diagnóstico sobre la base de la utilización de diferentes métodos empíricos para recoger información sobre la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH. Los métodos empleados fueron: el análisis de documentos; la observación a clases; entrevista a jefe de la disciplina IFH; la entrevista a profesores de la disciplina y la encuesta a estudiantes de la carrera Ingeniería Industrial. Se identificaron fortalezas y debilidades a partir de la triangulación de los métodos citados.

Los instrumentos elaborados para la recogida de información, antes de su aplicación, fueron valorados por once especialistas en una discusión grupal, para confirmar su validez, según se muestra en el Anexo 2. Todos los criterios marcados por los especialistas alcanzaron la calificación de muy alto y alto; expresaron que la propuesta de instrumentos (guía de observación y las entrevistas) es viable para obtener información sobre las potencialidades existentes para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, carrera de Ingeniería Industrial.

En la encuesta a estudiantes de la carrera se aplicó un instrumento (Anexo 2) para comprobar la consistencia, fiabilidad y validez de la misma y como resultado del procesamiento de la información en el software SPSS Versión 22.0 se obtuvo que el juicio emitido por los especialistas es consistente ($W = 0,784$) con un nivel de significación de 0.003 menor a 0,1. El Coeficiente Alpha (α) de Cronbach posee un valor de 0,735, lo que se concluye que el instrumento utilizado es fiable. La validez de constructo del instrumento se comprobó mediante el empleo del Análisis Factorial de Componentes Principales, el Coeficiente de Kaiser,

Meyer & Olkin (KMO) posee un valor 0,513 superior a 0,5, lo cual expresa que los factores extraídos explican la dispersión entre las variables; la Prueba de Esfericidad de Bartlett muestra un nivel de significación de 0,003 inferior a 1, donde las variables expresan que los elementos se encuentran relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH y la Matriz de Correlación de las variables no es una matriz identidad. Todo esto permite concluir que los ítems de la encuesta, expresan exactamente lo que se desea medir.

Para la realización del diagnóstico se definieron un grupo de indicadores orientados a la búsqueda de la objetividad en la realidad, de aquello que se pretende indagar. El indicador tiene un sentido de participación diagnóstica, pues intenta localizar indicios de la manifestación de algo, de manera que la información obtenida pueda servir de conocimiento previo de lo que se investiga.

Los indicadores se refieren a las dos dimensiones siguientes:

1. Actuación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina.
2. Actividades desarrolladas por el profesor como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina.

Los indicadores propuestos por cada dimensión se detallan en el Anexo 3.

Los métodos aplicados permitieron explorar la situación existente en la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina IFH de la carrera de Ingeniería Industrial, en atención a cada una de las dimensiones e indicadores propuestos. A continuación se describe el resultado alcanzado en cada uno de los métodos:

En el análisis de documentos fueron objeto de revisión: el plan de estudio D, el programa de IFH para la carrera de Ingeniería Industrial y los textos básicos para esta disciplina; así como su proyección en el plan de estudio E, evidenciándose lo siguiente:

➤ Plan de Estudio D

En el plan de estudio D (presencial), en el Modelo del Profesional de la carrera de Ingeniería Industrial aparecen los campos de acción y esferas de actuación del futuro profesional, definidos a partir de conocer los problemas y la determinación del objeto de trabajo del mismo.

Se evidencia la necesidad de garantizar la formación escalonada del Ingeniero Industrial en cuanto a precedencia de contenidos y complejidad creciente de los mismos, así como el grado de independencia y

creatividad que deben desarrollar los estudiantes.

En las indicaciones metodológicas y de organización de la carrera se requiere la vinculación de los contenidos afines de diferentes asignaturas y disciplinas. Tiene como principio que el principal laboratorio que tienen los estudiantes, es la empresa, por lo que deberán mantener un estrecho vínculo con el contexto laboral. Sin embargo, en las indicaciones en la disciplina IFH, prevé solo la simulación de ese contexto.

➤ Programa de la disciplina IFH en plan de estudio D.

En revisión al programa de la disciplina en las distintas asignaturas que la componen se evidencia que cada una tiene definido los objetivos instructivos y educativos; los conocimientos y habilidades desglosados por temas; la bibliografía básica y complementaria, así como sus estrategias curriculares de: inglés, computación, jurídica y económica.

El empleo de software en los laboratorios de computación, es llamado a desarrollar una parte importante de las habilidades prácticas en los estudiantes, así como los casos facilitados por los profesores. El empleo de métodos, formas organizativas, medios y evaluación se manifiestan de manera distinta en las cinco asignaturas que comprenden la disciplina; a continuación se analizan:

La asignatura Ingeniería de Métodos (IM) concibe el método de solución de problemas, los enfoques modernos de análisis en el balance de los procesos y el diseño de técnicas de trabajo en procesos y puestos de producción, servicios y administrativos. Como forma organizativa se emplean los seminarios y clases prácticas para el desarrollo de habilidades. En la asignatura, inicialmente la evaluación final consistía en la solución a proyectos de casos previamente diseñados por los profesores y eran resueltos por equipos de estudiantes. A partir del curso 2011 – 2012 el Consejo Nacional de la carrera Ingeniería Industrial, emite la Resolución No.161/2011 donde se elimina esa forma de evaluación y se introduce el examen final, alegándose que se efectuaba el cambio debido a las dificultades que tenían los estudiantes de ubicarse desde el inicio del curso en entidades laborales, limitando con ello, que estos aprendieran desde un contexto laboral real. Cuestión que a juicio de la autora de esta tesis, es contradictoria. Se propuso el empleo de un software (Vicio) que solo permite diagramar procesos; la experiencia indica que es limitado el desarrollo de las habilidades prácticas declaradas en la asignatura.

Ergonomía (E) es una asignatura que persigue evaluar y diseñar integralmente el sistema integrado por el

trabajador (o grupos de trabajadores), los medios de producción y el ambiente laboral con el objetivo de optimizar el desempeño general del sistema. La asignatura posee un laboratorio de medición con equipamiento escaso y no apto para su uso, lo cual imposibilita el desarrollo de las habilidades prácticas a adquirir por la asignatura. El examen final consiste en evaluar un caso propuesto por el profesor, donde los estudiantes se circunscriben en dar vías de solución similares a las enseñadas en clases, lo que es propio de una enseñanza tradicional.

En Estudio de los Tiempos de Trabajo (ETT) se emplean conocimientos estadísticos anteriormente adquiridos en la carrera para seleccionar, diseñar y ejecutar técnicas de estudios de tiempos con vistas al análisis del aprovechamiento de la jornada laboral, el establecimiento de normas de trabajo. Para ello los estudiantes utilizan un software que facilita el procesamiento estadístico de los datos, pero su empleo indica que existen dificultades en el desarrollo de las habilidades prácticas a alcanzar en la asignatura en cuestión. En las clases se utilizan casos previamente diseñados por los profesores y la asignatura evalúa con un proyecto final de estudio de tiempos a trabajadores de oficinas; este ejercicio se realiza de manera extracurricular y por equipos de estudiantes. En el aula defienden las mediciones de tiempos de trabajo obtenidas del trabajador designado durante la jornada laboral. Este tipo de evaluación tiene como limitación el hecho de que los estudiantes innovan parte de las mediciones de tiempo, debido a que coinciden las horas de docencia con parte de las necesarias para efectuar este tipo de estudio.

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) incluye las técnicas de análisis de las causas de los accidentes de trabajo, se hace énfasis en la necesidad de registro; estudio de los incidentes críticos y las técnicas para la prevención, evaluación y control de los riesgos; examen económico de la seguridad y aplicación de técnicas para decidir las mejores alternativas; en algunos de estos temas los estudiantes se apoyan de software para obtener resultados. El examen final consiste en la evaluación de un caso confeccionado por el profesor.

La asignatura Gestión de los Recursos Humanos (GRH) persigue dar las técnicas y herramientas para el diagnóstico de la GRH y para la planificación estratégica de los recursos humanos en la empresa. Incluye el sistema de compensación laboral y los aspectos del salario. Se orienta por parte del profesor efectuar en seminarios y clases prácticas el análisis y solución de casos de contextos empresariales internacionales proporcionados en el manual de ejercicios, con los cuales los estudiantes no aprenden de la realidad

empresarial cubana, se carece de software docente.

De acuerdo a la indagación efectuada al programa de la disciplina IFH, se evidencia en sus diferentes que en la evaluación final se han propuesto la solución de casos confeccionados por los profesores, cuestión que ha favorecido la reproducción de los conocimientos y el poco desarrollo de las habilidades prácticas de los estudiantes, escaso vínculo de la teoría con la práctica.

➤ Revisión de la bibliografía básica y complementarias en la disciplina IFH

La disciplina cuenta con toda la bibliografía básica en formato duro y/o digital y algunos textos complementarios, solo en una asignatura se posee un manual de ejercicios que se encuentra descontextualizado, lo que impide a los estudiantes familiarizarse con casos que simulen procesos productivos o de servicios, ser capaces de desarrollar la habilidad profesional de transformar las organizaciones y sus procesos, con el fin de gestionar el cambio y crear soluciones a las problemáticas propias de sus ejercicio profesional futuro. Para el resto de las asignaturas se cuenta con un grupo de ejercicios en soporte digital compilados o elaborados por dos profesores de la disciplina, que atenúa esa dificultad.

➤ Resultados de la observación a clases

La observación se realizó en las sesiones presenciales durante el desarrollo de conferencias, clases prácticas y seminarios en las diferentes asignaturas que conforman la disciplina IFH en la Universidad de Cienfuegos; para ello se utilizó la guía de observación que aparece en el Anexo 4.

Se observaron un total de 15 clases, 3 por cada asignatura que conforma la disciplina y se pudo constatar que las clases prácticas y seminarios son utilizadas en el análisis y solución de problemas propuestos en los casos, por los distintos profesores.

Dentro de las fortalezas en las observaciones a clases, se destacan:

- Los métodos utilizados combinan elementos teóricos con los prácticos a través de casos modelados en el aula.
- Se relacionan contenidos entre las asignaturas que componen la disciplina.
- La técnica participativa más empleada es el torbellino de ideas.
- Los profesores dominan los contenidos de las asignaturas que imparten.
- Los planes de clases de los profesores tienen una adecuada estructuración metodológica.

- Los programas de las distintas asignaturas responden a los requerimientos establecidos en la disciplina.

Entre las debilidades identificadas en las observaciones a clases se pueden destacar:

- Pobre motivación para el tratamiento del nuevo contenido.
- Reproducción de conocimientos en la solución de casos.
- Restringida participación de los estudiantes.
- Falta de independencia al solucionar problemas.
- Débil comunicación entre estudiantes, profesor y grupo.
- Escasas soluciones a problemas de manera creadora.
- Limitada toma de decisiones.
- Lideran la resolución de los casos y la exposición de los resultados, los más aventajados.
- Insuficiencia con el trabajo en equipo cooperativo.
- Poca estimulación en las orientaciones de las actividades para el trabajo y estudio independiente.
- Baja motivación para el tratamiento del nuevo contenido.
- Carencia de articulación de métodos productivos y participativos

➤ Entrevista al Jefe de la disciplina IFH

En la entrevista estructurada (Anexo 5) el interrogado, se refirió a los resultados docentes de la disciplina alcanzados por los estudiantes y la situación del colectivo de profesores.

La disciplina IFH en el plan de estudio D comenzó a impartirse en la Universidad de Cienfuegos en el curso 2011- 2012, los estudiantes que por ahí han transitado, provienen generalmente de centros preuniversitarios y solicitan la carrera dentro de las primeras opciones, lo que evidencia motivación de los estudiantes hacia la carrera universitaria en la que se formarán; en varios años académicos cursan estudiantes de otras nacionalidades que tienen dificultades en las interrelaciones con otros.

Los diferentes grupos de estudiantes por cursos académicos, al llegar al tercer año se caracterizan por su poca participación en las clases, bajo grado de cohesión entre los mismos, insuficiente comunicación, confianza, comprensión, compromiso, responsabilidad frente a los objetivos a alcanzar en la disciplina. En las clases se agrupan en pequeños grupos por afinidad según varios criterios. Los más aventajados demuestran sus conocimientos y habilidades, sin intercambiar sus experiencias con el resto de los

estudiantes. Las actividades grupales que se ejecutan en las asignaturas se desarrollan con la orientación del profesor, ocasionando limitaciones en los estudiantes en su participación, para aportar razonamientos, solucionar problemas, tomar decisiones, entre otros.

Los estudiantes presentan limitaciones para trabajar en equipos cooperativos, al conformarse los equipos, excluyen a los de menor rendimiento académico, lo que conlleva a que estos se agrupen de manera involuntaria, estas situaciones influyen en la carencia de criterios para la toma de decisiones y en el no cumplimiento de objetivos comunes por parte de los menos aventajados; no obstante estas condiciones se manifiestan, en los restantes equipos conformados a nivel de asignaturas en correspondencia al cómo se vincula la teoría con la práctica.

Por la no ubicación de los estudiantes en las empresas, son escasas las vivencias provenientes del contexto laboral, lo cual impide que en la solución de los casos propuestos por los profesores en el contexto áulico, se manifiesten con poca creatividad. El lenguaje que emplean en sus respuestas es restringido, se distraen fácilmente, se rezagan al tomar nota, son muy conversadores, interrumpen las orientaciones del profesor, provocan la reiteración de la información. Presentan limitaciones en la integración de contenidos de las asignaturas que componen la disciplina y en la elaboración de documentos con rigor científico.

En tabla 2.1 se muestra los resultados académicos desde el curso 2012-2013 hasta el 2016-2017 de los grupos de estudiantes que han transitado por la disciplina IFH, en la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de Cienfuegos, predomina las notas de 4, 3 y 2 sobre las de 5, se evidencia la existencia de estudiantes desaprobados en todas las asignaturas y específicamente en Ergonomía y Seguridad y Salud en el Trabajo; algunos de los estudiantes no logran aprobar en ninguna de las tres convocatorias de examen final, llevándolas como arrastre para el curso siguiente. Las principales dificultades que presentan los estudiantes en los resultados de los exámenes o proyectos finales están relacionadas con el análisis, toma de decisiones y solución de problemas del contexto laboral.

Tabla 2.1 Resultados académicos por grupo de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial.

Año Académico	Matrícula	Ingeniería de Métodos				Ergonomía					Seguridad y Salud					Estudio de Tiempos			
		5	4	3	2	5	4	3	2	D	5	4	3	2	D	5	4	3	2
2012-2013	33	18	10	5		3	10	13	7		4	7	8	14	2	19	11	3	
2013-2014	41	16	11	11	3	7	7	8	19	1	8	15	8	10		4	25	7	4
2014-2015	31	8	11	7	5	9	11	5	6		6	13	11	1		20	6	5	
2015-2016	25	10	8	4	3	12	5	2	6	1	8	10	4	3		19	4	2	
2016-2017	40	14	6	6	14	13	11	10	6	1	11	7	4	18	1	12	14	14	

El colectivo de profesores que asume el programa de la disciplina, en la carrera de Ingeniería Industrial, en la Universidad de Cienfuegos está compuesto por cinco masters, un doctor todos con categoría docente principal (auxiliar y titular), un profesor a tiempo parcial (master y auxiliar). Poseen más de 10 años de experiencia como profesores de la disciplina.

Una de las debilidades de este colectivo se centra precisamente en su formación pedagógica, pues en su totalidad son Ingenieros Industriales, presentan carencias de preparación en la didáctica de la disciplina que imparten, para la enseñanza dentro de su currículo, aunque han participado en cursos de postgrados durante su trabajo como docente; ha prevalecido en la mayoría del colectivo, una Pedagogía tradicional.

La actividad científico - pedagógica del colectivo de profesores ha estado dirigida a proporcionar a los estudiantes, casos que simulen el contexto laboral con la finalidad de que ellos aprendan a interpretarlo, identificar los problemas y generar alternativas de solución, pero estos han sido elaborados con limitaciones, pues los profesores en su mayoría no provienen de empresas, por tanto desconocen sus interioridades. Los casos son elaborados a partir de los trabajos precedentes, desarrollados por los estudiantes en su práctica laboral o en trabajos de diplomas.

Los profesores orientan por igual a todos los estudiantes y atienden individualmente las dudas que surgen en ellos; evitan cambiar lo que no funciona durante el trabajo en equipo en relación a las formas de comunicación empleadas, la interdependencia entre los agrupados.

➤ Entrevista a profesores de la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Se entrevistaron a once (11) profesores de la disciplina IFH de varias Universidades: cinco (5) de Cienfuegos, uno (1) de Villa Clara, uno (1) de Matanzas, dos (2) de Holguín y dos (2), del Centro Universitario José Antonio Echevarría (CUJAE), dentro de estos se identifica el Jefe de la Comisión Nacional de la carrera de Ingeniería Industrial. Todos los profesores consultados poseen más de 10 años de experiencia en la Educación Superior y en la disciplina, de ellos tres (3) son master y auxiliares y el resto (8) doctores y titulares.

La guía de entrevista estructurada aparece expuesta en el Anexo 5.

Los profesores de la disciplina corroboran que ellos son los que proporcionan los casos a analizar y evaluar en clases y los estudiantes no poseen vivencias del contexto laboral, enfatizan en que estos manifiestan falta de motivación por el aprendizaje, poca cohesión y comunicación entre ellos a partir de la pobre

participación e implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas, son dependientes de la orientación que se ofrece, se agrupan para resolver los casos donde los más aventajados son los que promueven la solución, pero no implican al resto del grupo a su aportación.

Los entrevistados expresan que es una limitación, no contar con un folleto de casos para el trabajo y estudio independiente para las asignaturas de la disciplina. Los métodos que se emplean en las clases son el expositivo, el debate, la elaboración conjunta y el estudio de casos, pero no se articulan con otros métodos productivos y participativos. En todas las asignaturas se emplean seminarios y clases prácticas para el logro de las habilidades prácticas, aunque con estas formas existen limitaciones para la aplicación de conocimientos en la resolución de los problemas, dado esencialmente por la falta del vínculo sistemático de los estudiantes con las empresas.

➤ Encuesta a estudiantes de la carrera Ingeniería Industrial en Universidad de Cienfuegos

En la selección de la muestra para aplicar el cuestionario (Anexo 6), se tuvo en cuenta la población conformada por los 170 estudiantes de la carrera Ingeniería Industrial en Universidad de Cienfuegos. La determinación del tamaño de la muestra de población se realiza a partir de la fórmula:

$$n = \frac{k^2 N p q}{(N - 1) d^2 + k^2 p q} \text{ (García, 2004, p.143).}$$

Dónde: n, el tamaño de muestra; N=170, como tamaño de la población; $\alpha=0,05$, nivel de significación; $k=Z(1-\frac{\alpha}{2})=1,645$, o sea, el valor de la tabla para un nivel de confianza de 95%; $d=0,07$, la precisión o error; y, $p=q=0,5$, los valores de probabilidad óptima. De manera que el tamaño de la muestra resultó $n=77$ estudiantes.

Los 77 encuestados responden a una muestra aleatoria de los grupos de tercer a quinto año de la carrera Ingeniería Industrial (25 de tercer año, 32 de cuarto, y 20 de quinto), que representan aproximadamente a un 78% del total de la matrícula de cada grupo; son estudiantes que transitaron por la disciplina de IFH en el plan de estudio D. Los resultados de la encuesta, se obtuvieron a partir del procesamiento estadístico con la aplicación del software SPSS. Versión 22.0 (Anexo 7).

Un 52% de los estudiantes expresan que tienen dificultades con la comunicación; el 72,7% que existe poca cohesión entre ellos, el 79,2% plantean estar limitados para la toma de decisiones de manera colegiada, el 77,9% enuncian la necesidad de ayudarse mutuamente para lograr los objetivos y el 75,3% declaran

presentar problemas con la identificación consciente de cada uno de los roles de los miembros del equipo, sin embargo el 76.6% consideran participar en las actividades desarrolladas en las asignaturas.

Durante la participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje un 67.5% de los encuestados declaran debilidades para expresar sus ideas, el 76.6% en la toma de decisiones, el 72.7% y el 80.5% respectivamente refieren tener impedimentos para fomentar relaciones comunicativas con el grupo y vincular la teoría con la práctica.

En las diferentes condiciones que están presentes en la participación de estos estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, prefieren el 71.4% el saber participar. Entre los niveles de participación el 87% se identifican con el grupal. Los métodos de enseñanza-aprendizaje menos empleados por los profesores son el aprendizaje cooperativo y el debate.

Las formas organizativas de mayor empleo en el aula son: conferencias (100%), seminarios (85,7%), clases prácticas (81.8%) y el menos utilizado es el taller (80.5%). El escaso empleo de talleres donde el estudiante pueda desarrollar sus habilidades prácticas, influyen en la participación activa, independiente y creativa, de ellos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina. Las técnicas participativas más empleadas por los profesores en el desarrollo de la asignatura, son: la discusión dirigida (84.4%) y torbellino de ideas (89.6%).

Sobre el desempeño de sus profesores de las asignaturas de la disciplina IFH, los estudiantes expresan que: en un 96.1% poseen dominio del contenido que explican; el 74% se hacen escuchar; el 57.1% no promueven el empleo de diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje; el 71,4% crean la responsabilidad en sus estudiantes; el 50,6% incide en la delimitada toma de decisiones; muy baja utilización de técnicas participativas; un alto por ciento de respuestas refieren que se emplean medios de enseñanza; el 100%, proponen los objetivos a alcanzar y se interrelacionan con cada estudiante y grupo.

La formación recibida hasta la actualidad propicia el desarrollo de las siguientes habilidades en los estudiantes: 71.4% coinciden en la orientación, organización y control del trabajo de otros y el 87% en la búsqueda y procesamiento de información. Se demanda en ellos incrementar el desarrollo del trabajo en equipo, la fundamentación y defensa de sus criterios, habilidades comunicativas, toma de decisiones acertadas y oportunas, identificar y solucionar problemas, capacidad para aplicar conocimientos a la práctica, redacción de trabajos con rigor científico, dado que son habilidades a formar en la disciplina IFH y

presentan resultados muy bajos durante el procesamiento estadístico a las respuestas efectuadas.

➤ Análisis de la proyección de programas de las asignaturas en la disciplina IFH, en plan de estudio E.

Las indicaciones del Consejo Nacional de Carrera en el año 2017 consisten en reducir el número horas y los sistemas de contenidos en cada disciplina para el nuevo plan de estudio E. La disciplina IFH, tendrá un total de 64 horas de reducción que representan un porcentaje igual a 23,53%, con respecto a las 272 horas actuales. Las asignaturas de la disciplina deben responder a las características de cada territorio y proporcionar respuesta a los problemas profesionales presentes en este. Dada esta potestad, el Departamento carrera de Ingeniería Industrial, Universidad de Cienfuegos decide fusionar los contenidos de las actuales asignaturas: Ingeniería de Métodos y Ergonomía y denominarla Organización de procesos y de puestos de trabajo.

A la asignatura Seguridad y Salud en el Trabajo se le adicionan al sistema de conocimientos y habilidades, algunos temas de la asignatura de Ergonomía. Se reajusta el nombre y reorganizan los contenidos de las asignaturas Estudio de tiempos de Trabajo y Gestión de los Recursos Humanos, teniendo en cuenta que los diseños de los sistemas de recompensas tienen como base la medición del trabajo.

La propuesta analizada y aprobada, en varias actividades metodológicas desarrolladas por el colectivo de profesores de la disciplina, para la concepción de la disciplina IFH, en plan de estudio E, se muestra en tabla 2.2.

Tabla 2.2. Asignaturas y su propuesta de horas proyectado para el plan de estudio E

Asignaturas en plan de estudio D	Horas Actuales	Asignaturas en plan de estudio E	Propuestas de Horas
Ingeniería de Métodos	48	Organización de Procesos y Puestos de Trabajo	64
Estudios de Tiempos de Trabajo	48	Estudio de Tiempos y Recompensas	56
Seguridad y Salud en el Trabajo	64	Seguridad y Salud en el Trabajo	56
Gestión de Recursos Humanos	48	Gestión del Capital Humano	32
Ergonomía	64		
	272h	Total de Horas	208h

Fuente: Departamento Ingeniería Industrial (2017).

En la nueva concepción de la disciplina IFH en la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos en el plan de estudio E, se presentan las proyecciones siguientes:

- ✓ Lograr mayor impacto en la actividad económica y social del territorio a partir de la solución de problemas.
- ✓ Alcanzar, mediante la aplicación de las tendencias más modernas, que los estudiantes a partir del

análisis de situaciones problemáticas (reales o simuladas) puedan adquirir los conocimientos, habilidades, valores y actitudes.

- ✓ Dar mayor peso en las actividades prácticas con amplia participación de los estudiantes y con el empleo de novedosos métodos, medios, formas organizativas y evaluación.

➤ Triangulación de los métodos empíricos empleados

La triangulación de los métodos cualitativos y cuantitativos, ayudó a la autora a protegerse de las predisposiciones, asegurar el rigor científico-metodológico del estudio y la credibilidad de los resultados que se obtienen relacionados con el aprendizaje de los estudiantes en la disciplina IFH, en la carrera de Ingeniería Industrial.

Se coincide con Sánchez (2015) cuando cita a Baxter (2005), para alegar que existen varios criterios de clasificación de la triangulación, en este caso se utilizó la triangulación de métodos, considerando para ello la: revisión de documentos, observación a clases, encuesta a estudiantes y entrevista al Jefe de la disciplina y a los profesores; todo ello con el objetivo de comprobar si las informaciones aportadas presentan aspectos coincidentes, a partir de los cuales se confirman las fortalezas y debilidades existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH en la carrera de Ingeniería Industrial. A continuación se precisan las principales regularidades obtenidas:

Entre las fortalezas identificadas se encuentran:

- Existe un claustro de profesores consolidado y un número elevado de ellos poseen categoría docente principal.
- Los profesores poseen experiencias en la impartición de las asignaturas, dominan los contenidos de las mismas en la disciplina IFH.
- En el departamento docente se realizan diferentes tipos de actividades metodológicas de manera sistemática, las temáticas que se abordan se enfocan hacia mejoramiento del proceso de formación de los futuros profesionales de Ingeniería Industrial.
- Los planes de clases de los profesores y los programas de las distintas asignaturas responden a los requerimientos establecidos en la disciplina.

Entre las debilidades, son recurrentes:

- Limitaciones para tomar decisiones precisas y ofrecer soluciones creativas a los problemas planteados

en los casos.

- Falta de cohesión entre los estudiantes del grupo.
- Débil sentido de participación en el trabajo en equipos.
- Insuficiente motivación por el aprendizaje.
- Carencias en el vínculo teoría-práctica.
- Escaso desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.
- Pobre la comunicación con los profesores, miembros del grupo.
- Dificultades en redacción de documentos con rigor científico.
- Predominio de lo cognitivo, sobre la afectivo.
- Empleo de métodos tradicionales en las asignaturas.
- Inexistencia de vías que articulen métodos productivos y participativos, en los contextos áulico y laboral.
- Poco dominio por parte de los profesores de las particularidades del trabajo en equipo cooperativos.
- Insuficiente aprovechamiento de los talleres como forma de organización de la docencia en la disciplina.

Las regularidades identificadas, por la triangulación de los métodos aplicados como resultado del diagnóstico, justifican la necesidad de elaborar una metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, carrera de Ingeniería Industrial. Además se puede argumentar que los trabajos investigativos realizados, las publicaciones en diferentes revistas y las presentaciones de ponencias en eventos científicos por la autora, junto a estudiantes de pregrado y postgrado, se han dedicado, especialmente al diseño, análisis y solución de problemas en varios casos analizados del contexto laboral.

Su experticia como profesora, durante 15 años en la Educación Superior en la formación de profesionales de Ingeniería Industrial, específicamente en la impartición de las asignaturas Ingeniería de Métodos y Estudios de Tiempos de Trabajo en el tercer año de la carrera, en las que emplea fundamentalmente el método estudio de casos; se constata en la práctica educativa la necesidad de elaborar una metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

2.2. Construcción de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Es frecuente el uso de la metodología como propuesta en el campo de la investigación educativa.

La metodología refiere al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar el objetivo o la gama de objetivos que rige una investigación científica que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos (Armas, de, Lorences y Perdomo, 2003).

En estudios sobre la caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la práctica educativa, Armas, de et al. (2003) expresan que:

La metodología es un conjunto de métodos, procedimientos y técnicas que regulados por determinados requerimientos permiten ordenar el pensamiento y el modo de actuación para obtener, descubrir, nuevos conocimientos en el estudio de los problemas de la teoría o en la solución de problemas de la práctica. (p.9)

Armas, de (2005) expresa que “la metodología se asocia al sistema de acciones que deben realizarse para lograr un fin” (p.124).

Posteriormente, Armas, de (2011) refiere a la metodología como “un sistema de métodos, procedimientos y técnicas (...) que permite ordenar mejor el pensamiento y el modo de actuación para obtener determinados propósitos cognitivos” (p.41).

Luego, Valle (2012) plantea que “una metodología es una propuesta de cómo proceder para desarrollar una actividad, se refiere al establecimiento de vías, métodos y procedimientos para lograr un fin, en ella se tienen en cuenta los contenidos para lograr un objetivo determinado” (p. 187).

El autor antes citado comenta, que las metodologías tienen un carácter de exhortación y la función de dirigir la acción del hombre hacia un objetivo y al respecto aclara que por lo general no se logra con una sola acción, se necesita un sistema de ellas para lograrlo.

El colectivo de autores dirigido por Armas, de (2003) del Centro de Estudio de Investigaciones Pedagógicas del Instituto Superior Pedagógico Félix Varela; así como Valle (2012), destacan los rasgos de una metodología, como un resultado relativamente estable que se obtiene en un proceso de investigación científica, y al respecto declaran, que:

- a) Se sustenta en un cuerpo teórico de la Filosofía, las Ciencias de la Educación, las Ciencias Pedagógicas y las ramas del conocimiento que se relacionan con el objetivo para el cual se diseña la metodología.
- b) Es un proceso lógico conformado por etapas, pasos, (...), que ordenados de manera particular y flexible permiten la obtención del conocimiento propuesto.
- c) Cada una de las etapas puede incluir un sistema de procedimientos condicionantes, dependientes y

ordenados lógicamente de una forma específica.

De las concepciones antes expresadas, la autora de esta tesis infiere que la metodología como resultado científico es:

- Un sistema de métodos, procedimientos y técnicas, que deben realizarse para lograr un objetivo determinado.
- Una propuesta de cómo proceder para desarrollar una actividad, que posibilita dar solución a problemas de la práctica con un cierto grado de generalidad.

Armas, de (2011) recomienda un algoritmo para la elaboración de una metodología y sus partes componentes son los siguientes:

- Objetivo general
- Fundamentación
- Aparato teórico-cognitivo está conformado por el cuerpo categorial que a su vez incluye las categorías y conceptos; y el cuerpo legal que se compone por los principios, requerimientos o exigencias que se tuvieron en cuenta para su diseño y su posterior aplicación práctica.
- Aparato metodológico o instrumental compuesto por cuerpo metodológico que lo constituyen las etapas, pasos y procedimientos que se utilizan en el logro de objetivos para los cuales se elabora la metodología.

Procedimientos que corresponden a cada paso de las etapas propuestas. Se asume que “los procedimientos (...) son un conjunto de acciones ordenadas orientadas hacia la consecución de una determinada meta (...) es una manera ordenada de actuar que permite llegar de manera fácil a un objetivo o meta” (Valls, 1992, p.1).

- Representación gráfica.
- Evaluación.
- Recomendaciones para su instrumentación.

La interrelación entre las partes componentes presupone concebir a la metodología en dos dimensiones: como proceso y como resultado. En su condición de proceso, la aplicación de la metodología reconoce una secuencia de etapas y cada etapa es a su vez una sucesión de procedimientos, por ello se requiere de la explicación de cómo opera la misma en la práctica, cómo se integran las etapas, los métodos, los

procedimientos, medios y técnicas y cómo se tienen en cuenta los requerimientos en el transcurso del proceso.

Por otra parte, en su condición de resultado, el investigador debe ser capaz de expresar mediante la representación esquemática la conformación de la metodología como un todo y las interrelaciones que se producen entre los elementos de su estructura.

En correspondencia con los presupuestos teóricos de esta investigación, las concepciones sobre metodología abordadas y el algoritmo para su elaboración; la autora concibe una metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en IFH mediante la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos, donde se requiere de procedimientos ordenados y concatenados que permiten el aprendizaje de los estudiantes en la interacción con los contextos áulico y laboral, el trabajo en equipo; la resolución de problemas, la toma de decisiones y la comunicación.

Vale destacar que en la construcción de la metodología fueron consideradas sugerencias muy valiosas emanadas de actividades metodológicas desarrolladas en la disciplina IFH, Universidad de Cienfuegos, las que enfatizaron en:

- ✓ Prever la autopreparación de los profesores de las diferentes asignaturas.
- ✓ Adecuar los objetivos, contenidos, métodos, medios, formas y evaluación de las asignaturas de la disciplina con vistas a la proyección del Plan Estudio E en la formación de profesional de Ingeniería Industrial.
- ✓ Concertar en el plan de trabajo metodológico de la disciplina, nuevas alternativas para mejorar los resultados del aprendizaje de los estudiantes.
- ✓ Vincular la teoría con la práctica en los contextos áulico y laboral.

Se reconoce que la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH es un sistema que interactúa con otros y esas influencias mutuas son tenidas en cuenta para lograr su buen funcionamiento. Es una totalidad, que representa una configuración de etapas integradas para lograr un objetivo; cada etapa cumple objetivos específicos como aportes al propósito general del sistema; contempla relaciones entre sus etapas, pasos, procedimientos y entre la metodología y el proceso de formación del profesional de Ingeniería Industrial.

El enfoque de sistemas en la metodología que se propone presupone determinar el conjunto de partes o elementos que lo componen, su organización interna, en que está presente su estructura, o sea se requiere estudiarla como un todo; como formado por partes componentes denominadas subsistemas (integridad); determinar el papel relativo de cada uno de sus subsistemas y elementos dentro del sistema (jerarquización); identificar los objetivos; estudiar las leyes y principios que gobiernan el comportamiento del sistema, descubrir la forma de lograr determinados efectos.

La metodología que se concibe lleva implícito en su estructura el enfoque de sistemas pues en sus etapas contempla, la identificación, análisis y solución de problemas del contexto laboral a partir de valorar diferentes alternativas, considerar las más viables.

2.2.1 Fundamentos teóricos que sustentan la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

La metodología que se elabora se sustenta sobre los fundamentos teóricos que a continuación se detallan:

Fundamentos filosóficos: Desde una posición dialéctico-materialista, para la concepción de una metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, constituyen pilares básicos las siguientes tesis filosóficas:

- El hombre puede ser educado, puede autoeducarse y educar a los demás.
- La educación tiene como fin la formación del hombre.
- La educación tiene que preparar al hombre para la vida y para el trabajo.

Se considera la educación del hombre como ente creador de la cultura con la capacidad de resolver problemas, transformar creativamente la sociedad y a sí mismo por medio de la actividad, aplicando las leyes que operan en el desarrollo.

De otra parte, desde el punto de vista gnoseológico la metodología descansa en la Teoría del Conocimiento, ya que utiliza la práctica como punto de partida del conocimiento. Se tienen en cuenta además, las contradicciones del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en los contextos áulico y laboral que constituyen fuentes de desarrollo dirigidas a promover cambios cuantitativos y cualitativos durante la formación de profesionales de Ingeniería Industrial.

Se reconoce el carácter transformador de la práctica educativa y se prioriza la formación del hombre como individuo y como ser social, lo que le imprime un carácter humanista.

Fundamentos psicológicos: La metodología asume la teoría Histórico-Cultural de Vygostki y en especial la ley general de formación de la psiquis humana enunciada por este autor. Según esa ley, el proceso de aprendizaje transcurre de lo externo, social e interpsicológico a lo interno e intrapsicológico, una vez que el sujeto se apropia del conocimiento. Al respecto Vygostki (1989) plantea “todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre los seres humanos” (p.94).

El presupuesto fundamental de esta teoría psicológica es la apropiación por el hombre de toda la herencia cultural e histórica de la humanidad, de manera tal que los sujetos hacen suyo, con la ayuda de los otros, los conocimientos, habilidades, valores y actitudes, formas de convivencia, que lo conducen a perfeccionarse humanamente y transformar el medio en que viven, donde se destaca de manera esencial el papel que juega la unidad de lo cognitivo y afectivo en este proceso.

Ginoris, Addine y Turcaz (2006) destaca que la categoría más importante de la didáctica, es el de aprendizaje y lo define como:

El proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio-histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como personalidad. (p.4)

Se concibe el aprendizaje como un proceso de apropiación de la experiencia histórico-social; debe sustentarse en la identificación de la situación de desarrollo del estudiante y del grupo, la determinación de las demandas y posibilidades de los contextos áulico y laboral, la secuenciación del empleo de medios que sirvan de ayuda y apoyo para aprender.

Shepard (2000), citado por Moreno (2016) plantea que “el aprendizaje no puede entenderse fuera de su contexto social y su contenido. En la interacción de los sujetos que participan en los contextos se debe lograr la unidad dialéctica entre lo cognitivo y lo afectivo” (p.39). En el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, se concibe al crear las condiciones necesarias y suficientes para el desarrollo de la apropiación del contenido por parte de los estudiantes.

Moreno (2016) en su análisis sobre los enfoques de aprendizaje refiere que el aprendizaje activo no significa que se vea que los estudiantes están físicamente ocupados, sino que deben pensar activamente por sí mismos. Al respecto el autor concibe que:

En este tipo de aprendizaje debe existir intención de desarrollar una comprensión personal; interacción activa con

el contenido, particularmente al relacionar nuevas ideas con conocimientos previos y experiencias; ideas unidas entre sí mediante la integración de principios; evidencias relativas a las conclusiones. (p. 41)

El enfoque Histórico - Cultural da importancia medular a la revelación de las relaciones existentes entre el desarrollo y el aprendizaje, debido a la repercusión que tiene en el diagnóstico de las capacidades intelectuales y en la elaboración de la teoría sobre la enseñanza.

Fariñas (2002) propone que la mejor forma de contribuir al enraizamiento del estudiante en la cultura de no enajenarlo a través de la educación, es darle oportunidades de producir cosas que tengan un sentido subjetivo y social para él.

Desde el enfoque Histórico - Cultural se resaltan dos niveles evolutivos en los estudiantes: el de las capacidades reales y el de las posibilidades para aprender con la ayuda de los demás.

La diferencia entre estos dos niveles es lo que se denomina Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) que se relaciona con la distancia entre el nivel real del desarrollo, determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un profesor o en cooperación con otros compañeros más capaces. (Vygostki, s.f., p.7)

El concepto de ZDP tiene como aspiración la conquista de la independencia del estudiante, sin la renuncia a la cooperación y el compromiso con el aprendizaje de los demás.

Los presupuestos psicológicos que sustentan la activación-regulación, la significatividad y las motivaciones, predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje, ocupan un lugar especial en el desarrollo de la personalidad del estudiante, en interacción con otros sujetos.

La metodología tiene además sus fundamentos en la Teoría de la Actividad, en la obra de Leontiev, la categoría actividad se presenta con una organización estructural que refleja, en lo fundamental, la interacción del hombre con el mundo de los objetos. Leontiev (1981) en su concepción expresa que “todo el significado psicológico de la actividad gira alrededor de la relación sujeto-objeto” (p.66).

Lara (1995) plantea que la actividad es “un proceso complejo, ella conforma un sistema, que como tal posee una estructura” (p.14). En el análisis de esta se debe partir de que la fuente de origen de toda actividad la constituyen las necesidades.

Lo que distingue una actividad de otra es un motivo. Es este el que confiere determinada dirección a la actividad. De la misma forma que el concepto de motivo se relaciona con el de actividad, así el concepto del objetivo se relaciona con el de acción. La actividad existe a través de las acciones y estas a su vez se

sustentan en las operaciones. Otro aspecto esencial en el análisis de la estructura de la actividad, lo constituye las condiciones en las cuales se realiza, los instrumentos que utiliza, los conocimientos, hábitos y habilidades del individuo.

Las operaciones son las formas de realización de la acción o, son los procedimientos para cumplirlas. Se concluye que, las acciones se correlacionan con los objetivos, mientras que las operaciones lo hacen con las condiciones. Al respecto se asume que:

La actividad se concibe como el medio que relaciona el hombre sujeto de la actividad y los objetos de la realidad externa. Posee una estructura entre las cuales se revela el objeto sobre el cual recae la acción del sujeto y que al final va a ser transformado, los medios que utilizan para lograr esta transformación, constituido por el sistema de acciones que realiza y los instrumentos que utiliza; los objetivos de la actividad le dan un sentido y dirección hacia el resultado final y las condiciones específicas en que se desarrolla la actividad (Álvarez, Buzón y Labarrere, 1990, p.7-8)

En esta definición se acentúa que la actividad es el proceso de interacción del sujeto con el objeto, con la condición de que este último es transformado, así como se establecen sus elementos fundamentales: motivo, objetivo y condiciones y sus componentes funcionales: acciones y operaciones. En el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH el estudiante se instruye y se educa, forma su pensamiento y sus sentimientos.

Fundamentos sociológicos: El empleo de formas colectivas de aprendizaje a través de un sistema de actividad - comunicación favorable a la producción de ideas, solución de problemas, toma de decisiones; promueve un proceso de socialización en el que se enriquecen las relaciones interpersonales, que el profesor puede aprovechar de forma consciente, con el fin de desarrollar las potencialidades educativas que estas formas de cooperación e interrelación promueven y comportarse como guía y mediador entre los contextos y el conocimiento a adquirir por el estudiante.

Se considera, en particular la influencia de los contextos en el aprendizaje en la disciplina IFH, que se apoya en el trabajo en equipo, en las que se emplean técnicas participativas que dinamizan la reflexión, la discusión, el debate, la creatividad, que propician cambios en los modos de actuación, promueven un clima adecuado para que los estudiantes se nutran de los niveles de ayuda necesarios, para que puedan transitar de una ZDP a otro; todo ello destaca el carácter dinamizado y cooperativo del aprendizaje.

Fundamentos didácticos: La metodología se sustenta en las leyes, principios y categorías de la didáctica.

En particular se aborda el funcionamiento de los componentes dinámicos y las interrelaciones fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje, se destaca la incidencia del estudiante en su propio aprendizaje.

Álvarez (1999) expresa que los componentes dinámicos del proceso de enseñanza-aprendizaje (problema, objeto, objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de organización, evaluación) constituyen las categorías didácticas, todas en estrecha interrelación dialéctica. Es a través de las leyes que los componentes adquieren su caracterización más esencial.

Álvarez (1999) declara que las leyes que rigen el proceso de enseñanza-aprendizaje son:

- 1- Relación de la escuela con sociedad, con la vida, con el medio social.
- 2- Relación entre instrucción, educación y desarrollo. Relaciones internas entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje: la educación a través de la instrucción.

A los efectos de esta investigación la primera ley instituye la relación entre la universidad y la sociedad. Se establece el vínculo entre proceso de enseñanza-aprendizaje y el contexto social. En este vínculo el papel dirigente lo tiene lo social. Se formula a través de la tríada problema-objetivo-objeto.

En la investigación se manifiesta la empresa vinculada con la universidad donde se insertan los estudiantes, y presupone una clara definición de un problema real a resolver por el estudiante, que existe en un objeto bien determinado y se concreta el objetivo de la actividad a desarrollar por el mismo.

La segunda ley insta las relaciones entre los componentes que garantizan que se alcance el objetivo, que se pueda enfrentar el problema y resolverlo. Revela el carácter rector de este y su importancia para el logro de un proceso de enseñanza-aprendizaje exitoso. Se formula por medio de la tríada objetivo-contenido-método (formas y medios). La ley dinamiza la unidad del contenido y el método con el objetivo.

En el contexto laboral, el vínculo contenido-método expresa la relación entre el sujeto con su objeto de estudio; pero también convertido en investigador, actúa sobre el objeto real como parte importante de su formación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ello da una connotación relevante al método de investigación.

En la metodología se asumen en sus interrelaciones fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH en los contextos áulico y laboral: el profesor, los estudiantes, el grupo y el (o los) especialistas de la producción o los servicios.

Un enfoque integral del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior permite identificar tres dimensiones esenciales que lo caracterizan: instructiva, educativa y desarrolladora. Lo que supone que el futuro profesional debe adquirir conocimientos y habilidades; desarrollar sus modos de actuación y ser portador de un sistema de valores. Todo lo cual se potencia a partir de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina IFH.

Sustentan la metodología los principios didácticos formulados por Labarrere y Valdivia (1991), lo que son retomados por Zilberstein (2006), y se enuncian a continuación:

1. Principio del carácter educativo de la enseñanza: se fundamenta en la ley de la unidad de la instrucción, la educación y el desarrollo de la personalidad. Se prevé que los estudiantes a partir del desarrollo de la actividad cognitiva, fortalezcan sus habilidades, fomenten valores, actitudes, afectos, de modo tal que el conocimiento posea un significado, interés, un sentido y dirección; los que podrá adquirir en el proceso de comunicación social, de interacción a través del proceso de enseñanza-aprendizaje y encontrar soluciones a las necesidades de los contextos.
2. Principio del carácter científico de la enseñanza: expresa la necesidad de que en la selección del contenido se incluyan los resultados novedosos de la ciencia y la tecnología, haciéndose hincapié en el método general de solución de problemas. Solo cuando los estudiantes pueden utilizar los conocimientos para resolver los problemas de la vida, aumenta ante ellos el valor de la ciencia.
3. Principio de la asequibilidad: se considera el aumento gradual de la complejidad en las actividades a desarrollar por los estudiantes, en coherencia con los avances en la impartición de la disciplina IFH, así como de la interacción entre los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje para la asimilación de conocimientos, la formación de habilidades, valores, actitudes.
4. Principio de la sistematización de la enseñanza: es necesario que toda actividad del profesor y de los estudiantes sea consecuencia de una planificación y secuenciación lógica. Los contenidos se sistematizan y se ordenan de manera gradual, según el programa de cada asignatura que componen la disciplina IFH. Considerar las relaciones interdisciplinarias, facilitar el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo, la comunicación, solución de problemas, toma de decisiones, entre otras; formar y consolidar la responsabilidad, confianza, creatividad, solidaridad, cooperación.
5. Principio de la relación entre la teoría y la práctica: no solo brindar elaboraciones teóricas, sino enfrentar

la práctica, al saber hacer, al saber cómo hacer, el saber aprender y el poder interactuar al aplicar conocimientos propios de la profesión teniendo en cuenta relaciones interdisciplinarias. Los profesores proponen casos simulados de problemáticas identificadas en los procesos productivos o de servicios para su solución conjuntamente con los estudiantes. Una vez ubicados estos en las empresas conforman casos reales a partir de la adquisición de aprendizajes y vivencias en los contextos áulico y laboral, cuestión que favorece la dependencia de la teoría con la práctica. La esencia de este principio se identifica como la vinculación de la universidad con la empresa.

6. Principio del carácter consciente y activo de los estudiantes bajo la guía del profesor: en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH el profesor actúa como mediador del proceso, articula los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos, provoca en los estudiantes su interacción con otros, en el estudio y debate de casos generados en diferentes procesos de producción o de servicios. Se propicia el desarrollo del pensamiento, la independencia y la creatividad.
7. Principio de la solidez de la asimilación de los conocimientos, habilidades y hábitos: se debe dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH de manera tal que se fijen y apliquen adecuadamente los contenidos y facilite en el estudiante la formación de habilidades, valores y actitudes a partir del desarrollo de su independencia durante la ejecución de la actividad cognoscitiva y la transformación de su realidad, al poder manifestar criterios y puntos de vista propios.
8. Principio de la atención a las diferencias individuales dentro del carácter colectivo del proceso de enseñanza-aprendizaje: educar a los estudiantes para el trabajo en equipo, sin perder la atención a las diferencias individuales. El profesor debe ofrecer diferentes niveles de ayuda a los estudiantes, según sus necesidades de aprendizaje, de modo que la enseñanza sea la antesala del desarrollo, como plantea Vygostki; potenciar el trabajo en equipo, lograr el desarrollo de habilidades de comunicación interpersonal, responsabilidad y compromiso con los miembros del grupo, respetar la toma de decisiones en la solución de problemas de la disciplina.
9. Principio de la unión de lo concreto y lo abstracto en la enseñanza: los estudiantes deben interactuar de manera activa y consciente con los medios de enseñanza que están a su disposición o con los mensajes que estos transmiten. Dichos medios tienen que estar de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología. En la disciplina IFH son empleados software en los laboratorios de computación, con el

objetivo de desarrollar habilidades prácticas en los estudiantes, que facilitan el análisis de los casos identificados en los procesos de producción o de servicios.

Al fundamentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina IFH en los principios didácticos mencionados, se requiere de un profesor que estimule el dialogo y la sociabilización del conocimiento, que brinde un espacio para la participación activa de los estudiantes, un profesor que sea capaz de motivar, provocar intereses comunes, que reúna a todo el grupo en torno a la identificación, análisis, solución a problemas, toma de decisiones, mediante la interacción entre todos.

2.3 Presentación de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

A continuación se presenta como resultado de la valoración de los expertos en su segunda ronda, la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Objetivo general: Contribuir al aprendizaje en los estudiantes de Ingeniería Industrial en los contextos áulico y laboral mediante la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos.

El cuerpo categorial que sustenta la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, son los siguientes: proceso de enseñanza-aprendizaje, activación de dicho proceso, estudio de casos, aprendizaje cooperativo, articulación; que en la presente investigación se conciben como se muestra en los epígrafes 1.1, 1.2, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.

En el cuerpo legal se consideran los principios básicos para un aprendizaje óptimo entre estudiantes y los requerimientos específicos o exigencias de la metodología para la activación.

➤ Principios básicos para un aprendizaje óptimo entre estudiantes

Casal (2014) expresa que el método aprendizaje cooperativo presenta sus fundamentos en siete principios básicos formulados por varios autores para un aprendizaje óptimo entre estudiantes y establece una estructura de agrupación para evitar la repetición de ideas. Se contextualizan los principios a la investigación que se desarrolla y se enuncian de la manera siguiente:

Principios 1 y 2: Promoción de un contacto entre los estudiantes y el profesorado y Fomento de la cooperación entre los estudiantes.

El fomento de las relaciones interpersonales y la cooperación entre estudiantes son la base para un aprendizaje de calidad y el pilar del aprendizaje cooperativo. Bastistich y Watson (2003) citan como

condiciones para un correcto aprendizaje: a) una buena atmósfera del contexto áulico; b) el profesor actúa como modelo de las destrezas cooperativas; c) una relación positiva y personal entre los estudiantes y el profesorado.

Los estudiantes que cooperan para aprender se conocen más profundamente, mejoran sus relaciones interpersonales, desarrollan hábitos prosociales y generan vínculos de afecto y aprecio mutuo (Slavin, 1999).

Principios 3 y 5: Aprendizaje activo y Concentración de los estudiantes en la tarea

Cuando los estudiantes están involucrados en tareas cooperativas se produce un aprendizaje activo, desarrollan competencias cognitivas y sociales, como las que refiere Apodaca (2006): búsqueda, selección, organización y valoración de la información; adaptación y aplicación de conocimientos a situaciones reales; resolución creativa de problemas; resumen y síntesis; expresión oral; habilidades interpersonales: desempeño de roles (liderazgo, organizador, etc.), expresar acuerdos y desacuerdos, resolver conflictos, trabajar conjuntamente o mostrar respeto; organización/gestión personal: planificación de los tiempos y distribución de tareas.

Un segundo factor que facilita el aprendizaje activo es la interacción profesor – estudiante. Bastistich y Watson (2003); DelliCarpini (2009) expresan que el profesor constituye la guía para las actuaciones del estudiante, que irá poco a poco internalizando este comportamiento. Un tercer factor que incide es cuando se produce las interacciones entre los estudiantes.

Principio 4 y 6: Retroalimentación en los estudiantes y Comunicación con altas expectativas hacia el estudiante.

La retroalimentación constituye la valoración, comentarios y correcciones emitidas acerca del trabajo o el comportamiento de los estudiantes. Apoya las habilidades metacognitivas del estudiante, es decir, la capacidad para reconsiderar, autocontrolar y valorar los resultados de sus operaciones mentales en el aprendizaje, la habilidad para detectar las propias lagunas, dificultades o deficiencias, siendo capaz de efectuar reajustes en las operaciones cognitivas y autorregularlas en relación con el objetivo (Rivas, 2003).

Principio 7: Atender a la diversidad de talentos y de aprendizajes.

Chickering y Gamson (1987), afirman que los caminos del aprendizaje son múltiples y todos los estudiantes traen con ellos diferentes talentos. Los equipos de aprendizaje cooperativo, que se forman utilizando

criterios de heterogeneidad, contribuyen a que los estudiantes se enriquezcan con esta diversidad de talentos y formas de aprender. “Study Buddy es una estructura de aprendizaje cooperativo que facilita el intercambio entre estudiantes con diversidad de talentos a tres niveles distintos” (Clarke, 2008, p.36):

Los requerimientos específicos o exigencias de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, son enunciados a continuación:

- Partir del diagnóstico para identificar los niveles reales de desarrollo del estudiante.
- Poseer una estructura lógica y coherente entre sus partes.
- Suponer el carácter holístico para posibilitar la solución a los problemas que se generan en el contexto laboral.
- Considerar la función de dirigir la acción del estudiante hacia el objetivo de su proceso formativo, lo que se logra con un sistema de procedimientos.
- Tener en cuenta los contenidos de la disciplina IFH en el logro de determinados propósitos cognitivos.
- Priorizar la identificación de problemas en el contexto laboral, incursionar en su solución.
- Articular los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos mediante el empleo de procedimientos didácticos que posibiliten solucionar los problemas con una visión totalizadora.
- Reforzar valores y rasgos positivos de la personalidad que conlleven al logro de modos de actuación en correspondencia con las exigencias de la sociedad y el proceso formativo desplegado.
- Planificar, supervisar y evaluar las actividades que se realizan y el propio proceso de aprendizaje.

2.3.1 Etapas que componen la metodología como proceso

Para darle cumplimiento al objetivo general se estructura la metodología en cuatro etapas. A continuación se procede a la descripción de cada una de las etapas, las que contienen objetivo, pasos y procedimientos:

Etapas I. Organización

Objetivo: Organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes.

Paso 1. Diagnóstico inicial

Procedimientos:

Indagar sobre las debilidades y fortalezas de los estudiantes. Identificar el estado actual de los conocimientos, habilidades y valores en los estudiantes, así como las potencialidades de los mismos para

aprender los nuevos contenidos.

Paso 2. Conformación de los equipos de trabajo

Procedimientos:

Formar los equipos de trabajo heterogéneos, desde lo cognitivo, afectivo y de gestión en los contextos. Realizar el agrupamiento en cuanto a: intereses de los estudiantes, capacidades, madurez intelectual, motivaciones. Comunicar a los estudiantes, que los equipos podrán ser modificados, así como los criterios de agrupación. Apostar por una cultura de cooperación. Discutir los roles a desempeñar por los miembros del equipo.

Paso 3. Examen de la concepción teórica de la disciplina IFH

Procedimientos:

Precisar que la concepción teórica de la disciplina está basada en el análisis y solución de problemas en los procesos de producción o servicios y el puesto de trabajo; así como en la gestión integrada del recurso humano.

Etapas II. Planificación

Objetivo: Planificar las actividades a desarrollar en la solución de los casos a investigar, en interacción, desde los contextos.

Paso 4. Análisis de la relación entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina

Procedimientos:

Examinar la relación problema- objetivos - contenidos – métodos (medios y formas) - evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Considerar las relaciones entre los contenidos de las asignaturas de la disciplina. Aplicar métodos productivos y participativos que propicien el diálogo y la reflexión entre los participantes en el proceso. Introducir la clase taller como forma organizativa a emplear. Orientar que en la evaluación del aprendizaje, se conjugue la autoevaluación y la coevaluación con la heteroevaluación. Efectuar la evaluación de manera constante y permanente. Exigir la interrelación entre profesor y estudiantes para saber qué y cómo, proceder durante el proceso. Proponer los indicadores para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en el proceso de articulación de los métodos: aprendizaje cooperativo y estudio de casos.

Paso 5. Preparación del grupo de estudiantes

Procedimientos:

Familiarizar con los fundamentos teóricos vinculados al estudio de casos, aprendizaje cooperativo, metodología general de solución de problemas. Activar conocimientos previos para propiciar ideas y opiniones y adaptarlos a nuevos contextos. Repartir de forma coordinada las distintas tareas. Discutir la naturaleza de casos tipo. Analizar ejemplos de casos similares que le anteceden. Revisar bibliografía referente a estas temáticas.

Paso 6. Determinación de los casos a investigar

Paso 6-A. Determinación de los casos a investigar en el contexto áulico

Procedimientos:

Seleccionar problemas asociados al tema a estudiar y que fueron definidos en investigaciones desarrolladas en el contexto laboral. Proporcionar la información necesaria a desarrollar para el examen del caso propuesto. Progresar en el aprendizaje de los contenidos. Discutir el/los caso(s) seleccionado(s) o confeccionado(s) por el profesor. Emplear diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje y técnicas grupales en correspondencia con el contenido y el objetivo que se persiga. Promover la cooperación.

Paso 6-B. Determinación de los casos a investigar en el contexto laboral

Procedimientos:

Solicitar las autorizaciones que se requieran para visitar la empresa. Explorar el contexto laboral en que se ubican los casos a partir del empleo de métodos y técnicas. Elegir diversos métodos investigativos (observaciones, entrevistas, encuestas, etcétera). Fijar los objetivos en la utilización de los métodos seleccionados. Elaborar los instrumentos. Realizar el pilotaje de los instrumentos confeccionados. Identificar los especialistas de la producción o los servicios que brindarán la información. Delimitar el problema o problemas que sirven de punto de partida del estudio de casos a desarrollar. Facilitar interacción entre estudiantes.

Etapas III. Ejecución

Objetivo: Implementar actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje para obtener conocimientos mediante la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos.

Paso 7. Elaboración de formatos para registrar información

Procedimientos:

Identificar las variables que se incluyen en el formato. Planificar la estructura del formato en el que se registrarán los datos que se recopilen sobre el caso. Definir cómo será procesada la información que se obtenga del caso. Registrar información. Prever métodos adecuados al problema que se presenta. Velar por el carácter de sistema, de los métodos. Incluir el empleo de técnicas específicas de trabajo en equipo.

Paso 8. Diseño de los casos

Procedimientos:

Precisar los elementos fundamentales del diseño por el profesor (objetivos, resumen del caso, destinatarios, estrategias, líneas de discusión (Anexo 8). Asignar los roles a asumir por los miembros de los equipos de trabajo. Analizar el diseño de los casos. Crear situaciones para comparar versiones del texto y contrastar con otros estudiantes.

Paso 8-A. Diseño de los casos en el contexto áulico

Procedimientos:

Familiarizar a los estudiantes con el caso proporcionado por el profesor. Ofrecer los argumentos de partida relacionados con: tipo de empresa, descripción del proceso productivo o de servicio, características de los recursos humanos y materiales. Poner conocimientos y habilidades junto a los otros para identificar y solucionar problemas. Aportar cada miembro del equipo, criterios para la toma de decisiones.

Trabajar en equipo cooperativo el algoritmo del procedimiento didáctico 1: “Aprendo a analizar las soluciones de un caso presente en el contexto laboral” (ver Anexo 1).

Paso 8-B. Diseño de los casos en el contexto laboral

Procedimientos:

Trabajar en equipo cooperativo el algoritmo del procedimiento didáctico 2: “Aprendo a seleccionar casos de estudio del contexto laboral” (ver Anexo 1).

Redactar la primera versión del caso tomado del contexto laboral, en atención a los elementos que conforman el diseño.

Paso 8-C. Interrelación entre los contextos

Procedimientos:

Desarrollar en los talleres el debate de los casos. Reelaborar el diseño del caso concebido en el contexto

laboral, a partir de los intercambios profesor- estudiantes, estudiantes – grupo y especialistas de la producción o servicios. Conformar el diseño definitivo del caso para ser defendido en cualquiera de los contextos previstos.

Paso 9. Preparación de alternativas de solución

Procedimientos:

Obtener la información. Generar alternativas de solución al caso. Estimular la creatividad. Trabajar en equipo cooperativo el algoritmo del procedimiento didáctico 3: “Aprendo a utilizar diversas alternativas de solución a un caso” (ver Anexo 1).

Paso 10. Solución a los casos planteados

Procedimientos:

Procesar la información por diferentes vías de solución. Priorizar métodos automatizados. Contrastar los diferentes resultados obtenidos. Tomar decisiones. Definir la mejor alternativa de solución. Pedir y prestar ayuda entre los miembros del equipo.

Paso 11. Estructuración del informe del caso, su redacción formal

Procedimientos:

Redactar el informe en correspondencia al caso analizado. Ilustrar en el informe con objetividad el trabajo realizado y las características fundamentales del caso. Respetar las reglas generales de redacción y los requerimientos generales para la presentación del trabajo.

Etapas IV. Evaluación

Objetivo: Evaluar desde una visión general e integral la metodología.

Paso 12. Valoración de la solución de los casos

Procedimientos:

Valorar los resultados expuestos en los informes relativos a la solución del caso planteado. Partir de los temas que se abordan en las asignaturas; solicitar informe parcial de los productos alcanzados en cada uno de los momentos de la solución del caso; desarrollar talleres acordes con propósitos declarados; posibilitar la retroalimentación entre los estudiantes y profesores; emplear el debate y reflexión. Realizar un taller como evaluación final, con similares características.

Paso 13. Evaluación sistemática del aprendizaje alcanzado por los estudiantes en atención a las

actividades realizadas.

Procedimientos:

Discutir el valor formativo de cada una de las actividades realizadas, en relación al cumplimiento de los objetivos, apropiación de los conocimientos, habilidades, valores y actitudes, empleo adecuado de los métodos (medios y formas) y de la evaluación.

Consultar los indicadores para la evaluación del aprendizaje que se describen en las recomendaciones para la implementación de la metodología.

En Figura 2.1 se visualiza la representación gráfica de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

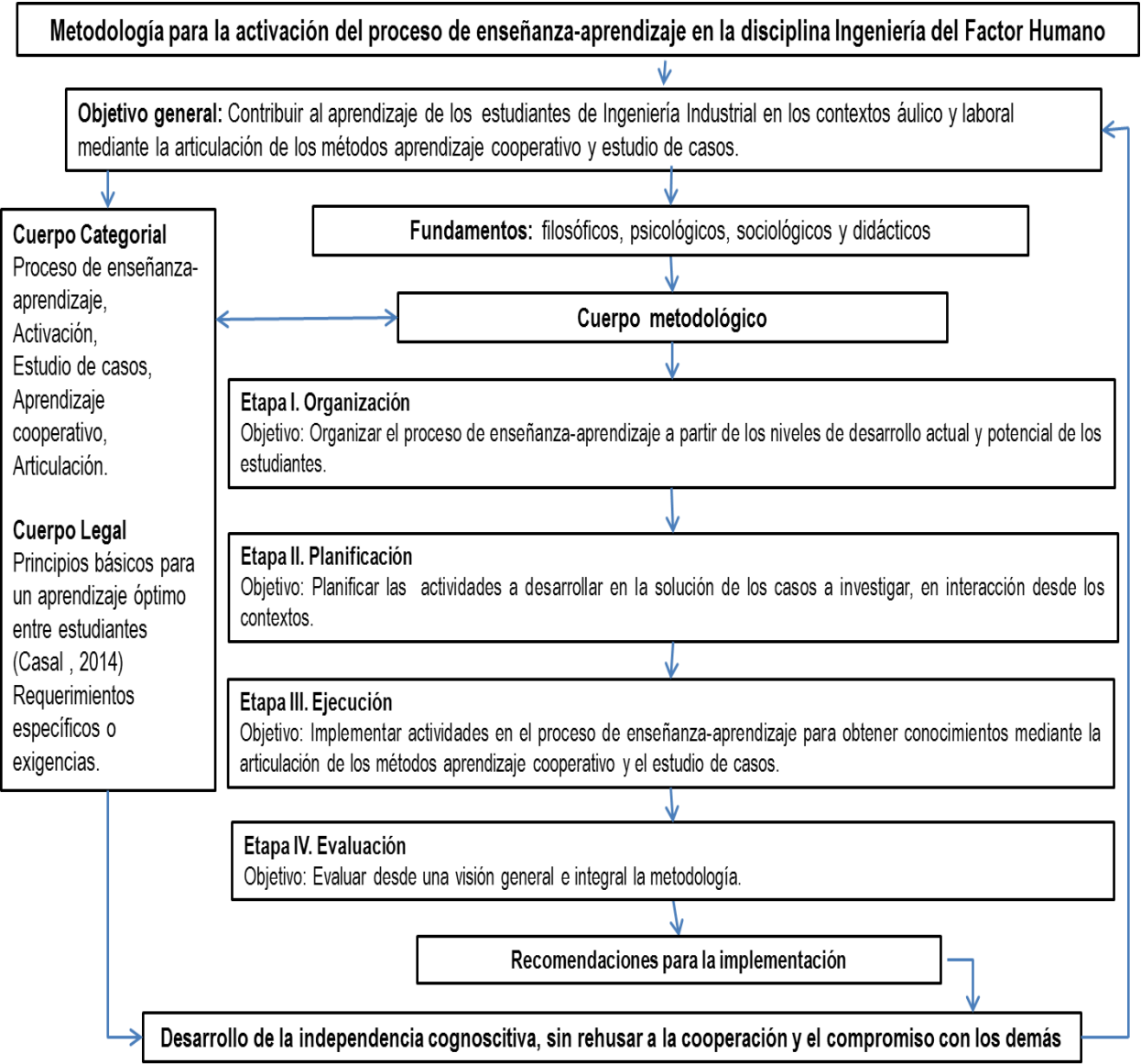


Figura 2.1 Representación gráfica de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH. Fuente: Elaboración por la autora

2.3.2 Recomendaciones para la implementación de la metodología

En la implementación de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, mediante la articulación de los métodos: aprendizaje cooperativo y el estudio de casos, en los contextos áulico y laboral, se proponen recomendaciones que permiten su aplicación en esos contextos, a partir de las exigencias de la formación del profesional de Ingeniería Industrial, y son las siguientes:

- ✓ Certificar el nivel de conocimiento de partida de los estudiantes. Desarrollar una interacción con los participantes del proceso formativo en los contextos áulico y laboral, transferir aprendizajes de un contexto a otro.
- ✓ Poseer dominio de los contenidos del programa de la disciplina, de los métodos y procedimientos a emplear conducente a establecer la lógica, el orden, la secuencia, del proceso de enseñanza-aprendizaje para arribar al fin deseado y los estudiantes aprendan a resolver problemas y tomar decisiones.
- ✓ Plantear el diseño de nuevos estudios de casos, alcanzar un enfoque común sobre las diferentes situaciones que se producirán durante los análisis de casos.
- ✓ Emplear los algoritmos propuestos en los procedimientos didácticos para la articulación de los métodos: aprendizaje cooperativo y estudio de casos, en la solución de problemas desde los contextos áulico y laboral.
- ✓ Incentivar el empleo de diversos métodos (medios y formas); así como de técnicas grupales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, emplear los métodos investigativos en los contextos.
- ✓ Designar los roles a desempeñar por cada miembro del equipo cooperativo: responsable de equipo, ayudante del responsable, secretario y miembro.
- ✓ Monitorear el trabajo de equipos cooperativos, establecer jerarquía de roles que permitan la comunicación y el aprendizaje, que se expresen con libertad de sentimientos, opiniones en el aprendizaje individual y del grupo. Brindar ayuda a los estudiantes que lo requieren.
- ✓ Estimular la toma de decisiones acertadas, propiciar la reflexión y debate de los estudiantes, favorecer la participación activa de los estudiantes.
- ✓ Alcanzar un funcionamiento cognitivo más eficiente al utilizar los recursos que le brindan los contextos desde el punto de vista físico, social y simbólico para luego transformarlo.

- ✓ Conservar y procesar la información obtenida por medios informáticos u otras vías.
- ✓ Contrastar las informaciones e interpretar su procesamiento con la aplicación de la triangulación, dirigida a buscar aspectos coincidentes y discordantes entre las diferentes fuentes sobre los casos solucionados.
- ✓ Cumplir con la estructura del informe relativo a la solución de casos; mostrar correcta redacción y estilo.
- ✓ Lograr en los talleres de presentación de los casos solucionados por los estudiantes, el respeto por las opiniones; que se expresen criterios y sugerencias con claridad, precisión, de forma ordenada, coherente; con un lenguaje adecuado; se expresen las vivencias de manera creadora; sean solucionados problemas del contexto laboral.
- ✓ Enfatizar en tareas evaluativas de formulación de problemas, antes que las relativas a la resolución de problemas.
- ✓ Conjuguar la autoevaluación y la coevaluación con la heteroevaluación en la evaluación del aprendizaje y desempeño del estudiante de manera individual y en equipo.
- ✓ Valorar lo adecuado, lo completo o lo apropiado del aprendizaje de los estudiantes en los contextos.
- ✓ Convertir a los estudiantes en agentes activos en el proceso de evaluación de su aprendizaje.
- ✓ Proporcionar una retroalimentación formativa, efectiva, al reforzar en el estudiante el aprendizaje.
- ✓ Evaluar el aprendizaje de los estudiantes, a través de los siguientes indicadores:
 1. Desarrollo de la independencia cognoscitiva
 - Progreso de las habilidades para resolver problemas y tomar decisiones
 - Actuación en los diferentes contextos
 - Proyección intelectual y profesional en las actividades
 2. Empleo de los contenidos en nuevas situaciones en los contextos áulico y laboral
 - Dominio de los conocimientos adquiridos
 - Cambios en los modos de actuación
 - Vinculación de los conocimientos teóricos con la práctica
 - Integración de los contenidos de la disciplina
 3. Trabajo en equipo cooperativo
 - Desarrollo de las habilidades sociales

- Motivación y participación en clases
- Interacción profesor – estudiante
- ✓ Controlar en la metodología el cumplimiento de los siguientes criterios de validez pertinencia, factibilidad, flexibilidad e integralidad, los que se expresan como sigue:
 - La pertinencia se relaciona con la congruencia entre el objetivo de la metodología y los correspondientes al proceso de formación del Ingeniero Industrial, en atención a las exigencias políticas, económicas y sociales.
 - La factibilidad se manifiesta en la ocurrencia de instrumentar cambios en los contenidos de los procedimientos que componen los pasos de la metodología, manteniendo el objetivo general declarado para su puesta en práctica.
 - La aplicabilidad concierne a la posibilidad de emplear la metodología en las diferentes asignaturas de la disciplina y vincular los contenidos.
 - La integralidad está dada porque la metodología vincula la actividad académica, con la laboral e investigativa a partir de utilizar por los estudiantes, los recursos disponibles para aprender y gestionar nuevos casos de su contexto de actuación.
- ✓ Desarrollar por el departamento docente, donde radica la disciplina, actividades metodológicas relativas a la: activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la IFH, articulación de los métodos: aprendizaje cooperativo y estudio de casos, metodología propuesta en esta investigación.

Conclusiones del capítulo II

En el diagnóstico de la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, carrera de Ingeniería Industrial se aplicaron diferentes métodos empíricos que revelaron las fortalezas y debilidades existentes, así como la necesidad de la elaboración de una metodología para la activación de dicho proceso.

La metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, carrera de Ingeniería Industrial contribuye al aprendizaje, a partir del logro de la independencia cognoscitiva, sin rehusar a la cooperación y el compromiso con los demás, mediante la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos, en la interacción con los contextos áulico y laboral en la solución de problemas.

La metodología propuesta se elaboró a partir de un objetivo general, tiene como sustentos los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos; se estructuró en cuatro etapas: organización, planificación, ejecución y evaluación en las que están presentes sus objetivos específicos pasos y procedimientos asociados; exhibe recomendaciones para su implementación.

CAPÍTULO 3

VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA ACTIVACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO

CAPÍTULO 3. VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA ACTIVACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA DISCIPLINA INGENIERÍA DEL FACTOR HUMANO

En este capítulo se parte de una valoración de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera Ingeniería Industrial, por el método Delphi, se implementa en una de las asignaturas de la disciplina y se aprecian los criterios de validez propuestos.

3.1 Valoración por el criterio de expertos de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Con el propósito de realizar la constatación teórica y empírica de la propuesta se determinó el empleo del criterio de expertos (método Delphi).

Se comparte con Sánchez (2015) al citar a Crespo (2007), cuando refiere que el experto es un individuo, grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer con un máximo de competencia, valoraciones conclusivas sobre un determinado problema, hacer pronósticos reales y objetivos sobre efecto, aplicabilidad, viabilidad, y relevancia que pueda tener en la práctica la solución que se propone y brindar recomendaciones de qué hacer para perfeccionarla.

En la investigación se asume el procedimiento que tiene en cuenta la autovaloración de los sujetos, Campistrous y Rizo (2000), los cuales establecen los pasos siguientes:

- Determinación del Coeficiente de Conocimiento de cada sujeto (K_c).
- Cálculo del Coeficiente de Argumentación (K_a).
- Cálculo del Coeficiente de Competencia (K).
- Valoración de los resultados.

Para seleccionar los expertos se tomó como población a un conjunto formado por 26 profesores universitarios, con más de 12 años de experiencia en la docencia universitaria, categoría docente de profesor titular o auxiliar, tres master en ciencias que trabajan la disciplina hace más de 15 años y el resto poseen el grado científico de doctor en ciencias en las especialidades de pedagogía, educación, psicología y técnica.

La selección de los expertos según el coeficiente de competencia se inició con la aplicación de una encuesta (Anexo 9) para la autoevaluación de los niveles de conocimientos y argumentación que tienen

sobre el tema que se investiga. En el instrumento, como primer aspecto se les solicitó que completaran sus datos generales y como segunda actividad valorara su conocimiento sobre el tema que se investiga, en una escala de 1 a 10. A partir de aquí se calcula el Coeficiente de Conocimiento (K_c), a través de la siguiente fórmula $K_c = n (0.1)$, en la cual:

n : Rango seleccionado por el experto

Posteriormente se midió el Coeficiente de Argumentación (K_a), que al igual que en el aspecto anterior, el cálculo se realizó a partir de la autovaloración de cada sujeto. Para su determinación se le requirió a cada uno que expresara el grado de influencia (alto, medio y bajo) que en sus criterios tenían los elementos siguientes: análisis teórico sobre la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de profesionales; su percepción sobre el aprendizaje cooperativo y el estudio de casos como métodos y su articulación; la interacción de los contextos áulico y laboral; los trabajos de investigación de autores nacionales y extranjeros consultados; la metodología como resultado científico y su intuición basada en sus conocimientos y experiencia profesional sobre el tema

Cada sujeto según su propia valoración determinó el nivel de argumentación alto, medio o bajo de cada elemento y este se contrasta con los valores de la tabla patrón, que aparece reflejado en el Anexo 10.

Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación del tema que se investiga permitieron calcular el Coeficiente de Argumentación (K_a) de cada experto, mediante la siguiente expresión:

$$K_a = \sum_{i=1}^6 n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + \dots + n_{10})$$

Siendo n_i : Valor correspondiente a la fuente de argumentación ($i = 1, \dots, 10$);

Una vez obtenidos los valores del Coeficiente de Conocimiento (K_c) y el Coeficiente de Argumentación (K_a) se calculó el valor del Coeficiente de Competencia (K) que finalmente es por el que se determina, a cuales expertos se toman en consideración para trabajar en esta investigación. Este coeficiente (K) se calcula de la forma siguiente:

$K = 0.5 (K_c + K_a)$, siendo: K : Coeficiente de Competencia

Posteriormente obtenidos los resultados se analizan de la manera siguiente:

$0,80 \leq K \leq 1,0$ indica Coeficiente de Competencia Alto

$0,60 \leq K < 0,80$ indica Coeficiente de Competencia Medio

$K < 0,60$

indica Coeficiente de Competencia Bajo

Teniendo en cuenta los resultados alcanzados en el Coeficiente de Competencia (K) de cada sujeto (Anexo 10) y su disposición a participar, capacidad de análisis, investigaciones y publicaciones realizadas, categoría científica y docente, responsabilidad que desempeña y conocimientos relevantes sobre el tema en investigación. Se seleccionan como expertos, los veintiséis (26) profesores por tener competencia alta.

Los expertos seleccionados son profesionales vinculados a las instituciones de la red de centros de la Educación Superior de Cuba (3,8% Centro Universitario José Antonio Echevarría, 19,23% de Universidad Central de Las Villas, 69,23% Universidad de Cienfuegos) y 7,7% de Universidades de México), el 90 % de total son doctores en Ciencias, el resto master; con relación a la categoría docente, 76,93% titulares y 23,07% auxiliares. Todos poseen conocimientos y experiencia profesional en la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.1.1. Resultados de la valoración de la metodología por criterio de expertos: método Delphi

El grupo de expertos que valoró la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH es multidisciplinario, presentan un elevado coeficiente de competencia, en ellos se integran contenidos de las ciencias de la educación, psicológicas, pedagógicas, ingeniería industrial, todos aportaron desde su rama del saber valiosos conocimientos, pues no solo evalúan la aplicabilidad de la misma en la disciplina, sino la metodología como resultado científico, varios son tutores o investigan en temáticas a fines a las desarrolladas en esta investigación, todos aportaron sus criterios y experiencias.

Los expertos analizaron toda la información relacionada a la estructura de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH (Anexo 11); emiten criterios y sugerencias a partir de sus conocimientos, investigaciones, experiencias, estudios bibliográficos en torno al tema que se investiga, en un instrumento elaborado para tales fines, que se muestra en el propio anexo.

Se aplica en el análisis el método Delphi, teniendo en cuenta la utilización sistemática de valoraciones intuitivas de los expertos para obtener consenso de opiniones informadas. Este método se destaca fundamentalmente por el anonimato, la retroalimentación y el procesamiento estadístico de las respuestas del grupo.

La consulta a los expertos se desarrolló en dos rondas, posterior a la confirmación de su competencia. En la primera ronda a las valoraciones efectuadas, se les aplicó el método de comparación por pares, descrito

por Crespo (2007); se realizaron los cálculos con la introducción de los datos en hojas de cálculo del tabulador electrónico Microsoft Office Excel, programadas con ese fin. Como resultado en el Anexo 11 se presenta el comportamiento de las categorías otorgadas por los expertos, los diferentes puntos de corte de las categorías a comparar con cada uno de los valores promedios dados a cada criterio N – P.

Los puntos de corte obtenidos se representan en figura. 3.1 en una recta numérica, así como el rango de valoración para cada aspecto, de manera que se cumpla:

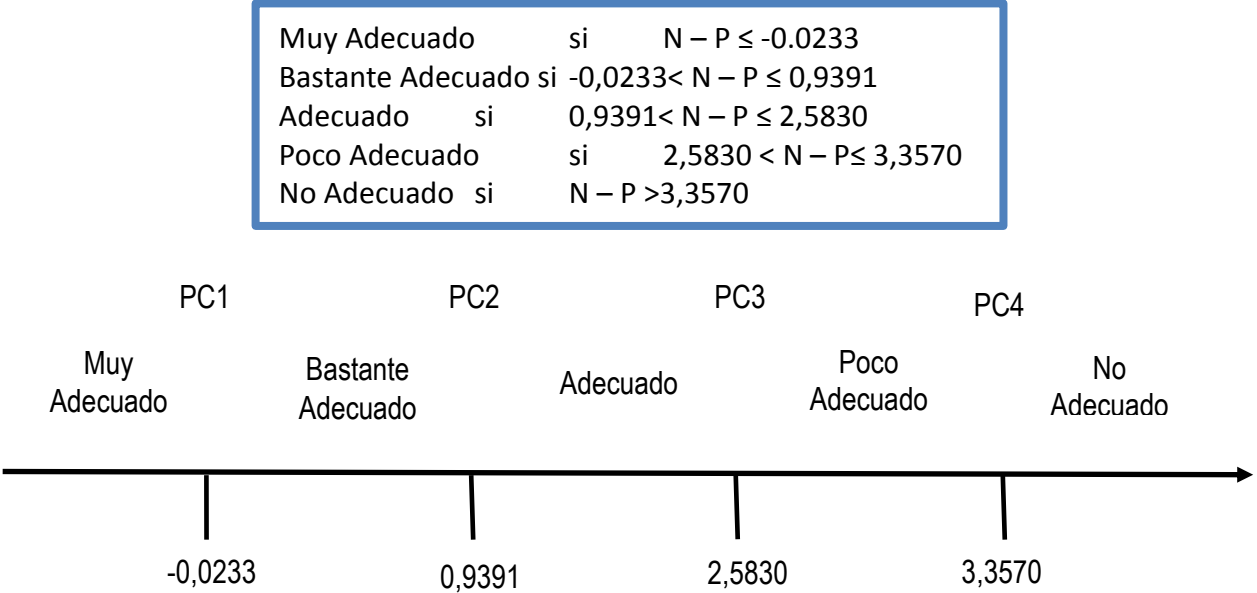


Figura 3.1. Representación de los rangos de valoración en la recta numérica. Elaboración por la autora.

Todos los N-P calculados poseen valores inferiores a los puntos de corte PC1 (-0,0233), PC2 (0,9391), correspondientes a las categorías de muy adecuado y bastante adecuado, los expertos coinciden que los componentes de la estructura de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, aportan gran utilidad a la misma y pueden ser perfeccionados según sus sugerencias.

Se determinó el grado de acuerdo entre los expertos para la valoración de los componentes de la metodología, a través del método Delphi; el procesamiento estadístico de los datos se realizó a través del software SPSS para Windows, versión 22.0., mediante el coeficiente de concordancia ω -Kendall, en la prueba para varias muestras relacionadas, que obtuvo como resultado el 53,5%, o sea valor medio en la escala asumida, lo cual indica que puede rechazarse la hipótesis nula (Anexo 11).

Lo anterior significa que la estructura de la metodología propuesta, puede ser perfeccionada según las sugerencias efectuadas en la valoración por los expertos. Se precisan cambios en sus elementos constituyentes, los que en tabla 3.1 se detallan.

Tabla 3.1. Sugerencias de los expertos en la primera ronda y cambios efectuados a la metodología.

Aspectos a valorar	Aspectos a analizar según expertos	Propuesta de cambios por la autora
Posibilitar la articulación de los métodos: aprendizaje cooperativo y el estudio de casos, mediante la interacción de los participantes en los contextos áulico y laboral para la apropiación de los conocimientos, habilidades y actitudes por los estudiantes.	Imprecisiones en la redacción del objetivo El objetivo muy largo. El objetivo a lograr es el aprendizaje La manera el cómo está en las acciones y condiciones se exige la propuesta.	Contribuir al aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Industrial en los contextos áulico y laboral mediante la articulación de métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos.
Fundamentos que sustentan la metodología.	Ubicar en la metodología.	Incorporar los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y didácticos dentro la representación gráfica de la metodología.
Cuerpo categorial	Presentar las categorías y conceptos propuestos y no hacer referencia a epígrafes del capítulo 1	Presentar para su valoración las definiciones de las categorías que forman parte del aparato conceptual de la metodología. (Proceso de enseñanza-aprendizaje, Activación, Estudio de casos, Aprendizaje cooperativo, Articulación).
Cuerpo legal Principios didácticos para el contexto laboral Principios de aprendizaje cooperativo	Especificar la referencia de los principios. Contextualizar y sintetizar la redacción en los principios.	Principios didácticos en función del que aprende (Herrera, 2012). Principios básicos para un aprendizaje óptimo entre estudiantes (Casal, 2014). Adecuaciones contextualizadas y sintetizadas de la redacción en los principios.
Etapa I. Previa organizativa Objetivo: Organizar el proceder a seguir para desarrollar la metodología. Paso1: Formación de equipos Acciones a desarrollar	Revisar el nombre de la etapa y la formulación del objetivo. Analizar cambio en el nombre del paso y el de las acciones.	Organización Organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes. Conformación de equipos Se coloca el nombre de procedimientos en todos los pasos.
Etapa II. Objetivo: Planificar el proceder a seguir en la metodología.	Enfatizar la redacción del objetivo.	Planificar las actividades a desarrollar en la solución de los casos a investigar desde los contextos.

Fuente: Elaboración por la autora

Tabla 3.1. Continuación...

Aspectos a valorar	Aspectos a analizar según expertos	Propuesta de cambios por la autora
Etapa III. Objetivo: Implementar la metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Paso 12. Evaluación del aprendizaje	Verificar la redacción del objetivo. Valorar el paso 12 corresponde a la Etapa IV y si incluye la evaluación del aprendizaje en todas las etapas de la metodología.	Implementar actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje para obtener conocimientos mediante la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos. Paso 12. Valoración de la solución de los casos. Se traslada para Etapa IV y se modifican sus procedimientos.
Etapa IV. Control Objetivo: Fiscalizar el desarrollo de la metodología en cada una de sus etapas. Criterios de validez de la metodología: pertinencia, factibilidad, flexibilidad, integralidad. Paso 13. Criterios para el control.	Revisar el nombre de la etapa y la formulación del objetivo. Incorporar los criterios de validez de la metodología en las recomendaciones para la implementación. Considerar como criterio de validez, a la aplicabilidad. El paso 13 debe estar enfocado a la evaluación del aprendizaje del estudiante, así sus acciones e incorporar la retroalimentación del proceso.	Etapa IV. Evaluación Objetivo: Evaluar desde una visión general e integral la metodología Se eliminan de la estructura de la metodología los criterios de validez y se incorpora a las recomendaciones para la implementación. Se cambia el nombre a uno de los criterios flexibilidad por aplicabilidad. Paso 13. Evaluación sistemática del aprendizaje alcanzado por los estudiantes en atención a las actividades realizadas. Se modifican sus procedimientos.
Recomendaciones metodológicas	En el análisis efectuado por los expertos referentes a su denominación y los aspectos (rol del profesor y estudiantes, correspondencia entre etapas y acciones, se sugiere simplificar en función de la viabilidad.	Recomendaciones para la implementación de la metodología Se efectúan cambios de redacción y propuestas de sugerencias de manera general.

Fuente: Elaboración por la autora

Las sugerencias de los expertos perfeccionaron la estructura de la metodología, los aportes fueron relevantes en correspondencia con las exigencias de la formación del futuro profesional de Ingeniería Industrial, reconocen que los criterios de validez de la metodología pueden ser contextualizados para cada una de las asignaturas que componen la disciplina. Los elementos de la metodología se modificaron de acuerdo a los cambios sugeridos.

Luego de las sugerencias emitidas por los expertos y los cambios efectuados la estructura de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, se reduce a

diecisiete (17) componentes que forman parte de la estructura y fueron valorados en una segunda ronda por diecisiete (17) expertos, para ello se empleó el mismo instrumento con las adecuaciones propuestas, recogidas en tabla 3.1.

En el Anexo 12 se presenta el comportamiento de las categorías otorgadas por los expertos, los diferentes puntos de corte de las categorías a comparar con cada uno de los valores promedios dados a cada criterio $N - P$. Los valores calculados de los puntos de corte se representan en figura. 3.2 en una recta numérica, así como el rango de valoración para cada aspecto, de manera que se cumpla:

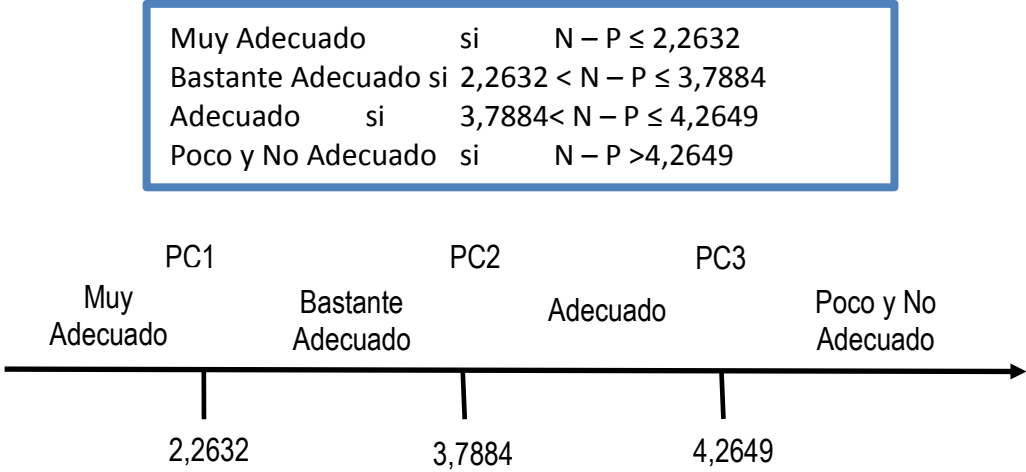


Figura 3.2. Representación de los rangos de valoración en la recta numérica. Elaboración por la autora.

Como puede observarse todos los $N - P$ de los 17 componentes se sitúan sus valores inferiores a los puntos de corte PC1 (2,2632), correspondientes a la categoría, muy adecuado. Los expertos coinciden que todos los componentes analizados de la estructura de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, aportan gran utilidad a la misma.

Se determinó nuevamente el grado de acuerdo entre los expertos, con la prueba no paramétrica del coeficiente de concordancia ω -Kendall, con N muestras relacionadas, según los requisitos de la prueba, mediante el diseño estadístico de la primera ronda, para la valoración de los componentes de la metodología.

El cálculo del coeficiente de concordancia ω -Kendall mediante el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 22.0 (Anexo 12), resultó de 69,7%, o sea valor alto en la escala asumida, con un coeficiente asintótico significativo, lo cual indica que puede rechazarse la hipótesis nula. Denota que la estructura de la metodología propuesta está conformada por los 17 componentes, de acuerdo a la concordancia de criterios y sugerencias efectuadas por los expertos.

En la valoración cualitativa de la estructura de la metodología se precisan tres cambios, que en tabla 3.2 se detallan.

Tabla 3.2. Sugerencias de los expertos en la segunda ronda y cambios efectuados a la metodología.

Aspectos a valorar	Aspectos a analizar según expertos	Propuesta de cambios por la autora
Cuerpo legal	Reducir la excesiva cantidad de principios. Valorar incorporar los requerimientos de la metodología.	Se eliminan los principios dados por Herrera (2012). Se incorporan los requerimientos específicos o exigencias de la metodología.
Etapas III. Ejecución	Analizar la incorporación de seleccionar la mejor alternativa de solución en el paso 10	Quedó incorporada la sugerencia
Etapas IV. Evaluación Objetivos: Comprobar los conocimientos, habilidades y valores adquiridos por los estudiantes. Valorar el desarrollo de la metodología en cada una de sus etapas.	Especificar un solo objetivo en la etapa IV.	Evaluar desde una visión general e integral la metodología.

Fuente: Elaboración por la autora

Los expertos en la segunda ronda consideraron que la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, es una propuesta bien fundamentada científicamente, sus criterios fueron muy favorables; por todo lo anterior, la construcción definitiva de la metodología es la que quedó presentada en el capítulo 2.

3.2 Implementación de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Para la implementación de la metodología se seleccionó la asignatura Ingeniería de Métodos del tercer año de la carrera. Esta asignatura posibilita el empleo del enfoque de solución de problemas y facilita la integración de contenidos con el resto de los que componen la disciplina IFH.

A continuación se ofrece la validación de la metodología en cada una de las etapas durante su implementación en la práctica.

Etapas I. Organización: El diagnóstico efectuado propició obtener información acerca de los conocimientos previos que posee el estudiante sobre contenidos que serán abordados en la asignatura Ingeniería de Métodos, se indagó su ZDP con vistas a ofrecer la ayuda requerida de acuerdo con las debilidades y fortalezas identificadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

En la prueba pedagógica (Anexo 13) aplicada a los estudiantes se consideró la fundamentación, creatividad, comprensión de los conocimientos aprendidos y previos sobre la asignatura y su reproducción; identificaron el método general de solución de problemas, con limitación de su empleo en la práctica.

El grupo de muestra presentó un débil desarrollo de la independencia cognoscitiva, motivación y responsabilidad. Los estudiantes presentaron dificultad para identificar y solucionar problemas de forma individual. Se caracterizaron por poca cohesión, comunicación y limitaciones con el trabajo en equipo, en el logro de objetivos comunes de aprendizaje entre sus miembros. Se agruparon por afinidad, en atención al aprovechamiento académico, aislando a los de menor rendimiento; las tareas recaen sobre estudiantes aventajados y por esa razón se ha creado conflictos interpersonales.

En la observación al proceso de enseñanza-aprendizaje se constató que el grupo de estudiantes seleccionados presentan potencialidades para aprender los nuevos contenidos, se distinguen en ellos necesidades de adquirir experiencias en el contexto laboral, favorecer la comunicación, el trabajo grupal.

De acuerdo con los resultados del diagnóstico de conformaron los equipos de trabajo cooperativo, se asumió no agruparlos por igualdad de capacidades, madurez intelectual, sexo, cultura. Fueron discutidos los roles a desempeñar por los miembros y se repartió de forma coordinada las distintas responsabilidades a emprender. Con el grupo de 28 estudiantes del curso 2017-2018, se conformaron 7 equipos, de 4 estudiantes cada uno.

Se les explicó por a profesora a los equipos que para ser cooperativos, debe existir en ellos una interdependencia positiva bien definida y los integrantes tienen que fomentar el aprendizaje y el éxito de cada uno cara a cara, hacer que todos y cada uno sea individual y personalmente responsable por su parte equitativa de la carga de trabajo.

La concepción teórica de la asignatura declaró el método general de solución de problemas. A este se le incorporaron el estudio de casos y el aprendizaje cooperativo; los que en su articulación posibilitaron activar el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ingeniería de Métodos.

Etapa II. Planificación: La profesora a partir de reconocer la relación problema - objetivos - contenidos - métodos (medios y formas) - evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, planificó el sistema de clases por temas.

Se destacó el empleo de los métodos de aprendizaje cooperativo: Group Investigation, Co-op-Co-op y

diversas técnicas participativas, orientadas al aprendizaje en atención a las particularidades personales de los estudiantes y a los contextos de actuación. Se consideró planificar el análisis de los procedimientos didácticos a emplear en determinados momentos del desarrollo de la asignatura.

En los talleres, como forma de organización fundamental a emplear para la presentación de los casos y sus soluciones, se precisaron por la profesora, todos fueron evaluativos.

Se proyectó cómo evaluar en los casos de manera constante y, el aprendizaje de los estudiantes a partir de la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos, mediante los indicadores propuestos en la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, asumidos en la asignatura; explicó como enlazar la autoevaluación y la coevaluación con la heteroevaluación.

Durante la preparación a los estudiantes, la profesora los instruyó en los fundamentos teóricos vinculados al estudio de casos, aprendizaje cooperativo y la metodología general de solución de problemas. Por otra parte, se efectuó el estudio de las posibles empresas a partir de solicitudes efectuadas por los organismos correspondientes, se consideró la posibilidad de aplicación de los métodos que articulan, la identificación y mejora de sus problemas desde el punto de vista de la IFH, como propósito fundamental de conseguir referentes para elaborar casos.

Etapas III y IV. Ejecución; evaluación

Según la planificación de la asignatura el tema I está dedicado a la Productividad del Trabajo; la profesora para intencionar el cumplimiento del objetivo declarado y contribuir a la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos, propone el empleo del procedimiento didáctico 1: Aprendo a analizar las soluciones de un caso presente en el contexto laboral. Una vez impartida la conferencia, orientó el trabajo independiente sobre los métodos de cálculo de la productividad del trabajo conducente a la preparación de todos los estudiantes para la clase práctica.

Durante la ejecución de la actividad se evaluó la autopreparación de cada estudiante a través de preguntas de control y se presentó por la profesora un caso que simula la realidad económica de un taller de Fundición de Herrajes Plásticos en el periodo de los años 2016 - 2017 y su proyección para el 2018. Los equipos de trabajo cooperativos, luego de establecer el rol de cada uno de sus integrantes en la solución del caso, valoraron la problemática que se presenta a través del empleo del método cooperativo Co-op Co-

op y de forma conjunta consultaron el libro de texto (Marsán, Cuesta, García y Padilla, 2011) y en sesiones de cuchicheo entre ellos, identificaron el método del Valor y sus expresiones matemáticas para el posterior cálculo del nivel y variación de la productividad.

En los grupos de discusión cada responsable de equipo dirigió y orientó definir las reservas de productividad que se crean con las modificaciones sufridas entre los años que se analizan y efectuaron los cálculos para el estudio del comportamiento de los resultados.

El secretario de cada equipo cooperativo anotó los análisis y cálculos efectuados por el resto de los miembros, razonaron sobre el incremento de 5,8% que representa la variación de la productividad a pesar de elevarse a un 11,6% la cantidad de trabajadores y toman decisiones sobre los resultados a través del empleo de la técnica participativa Phillips 6-6 intencionada por la profesora y a partir de sus análisis, se dieron respuestas conjuntas a las siguientes preguntas por ellos generadas: ¿por qué un incremento de trabajadores no influyó en el incremento de la productividad del trabajo? ¿qué provocaría mantener la misma cantidad de trabajadores en el año 2018?. Los estudiantes de mayor rendimiento en conjunto con la profesora, reflexionaron junto aquellos que solicitaron aclarar sus dudas.

El ayudante del responsable de cada equipo cooperativo organizó la exposición y junto al resto de los miembros prepararon la presentación que se realizó a todo el grupo, la profesora designó un equipo expositor, según la distribución efectuada por el jefe de equipo, explicaron la solución al caso con argumentos teóricos; la profesora y el resto del auditorio confrontaron sus resultados, hicieron preguntas a los expositores e intercambiaron reflexiones.

Al finalizar, cada miembro del equipo cooperativo evaluó el trabajo de sus compañeros, el resto de los equipos valoraron la presentación del equipo, los fundamentos esgrimidos, las decisiones asumidas, y la profesora apreció el trabajo por equipo y el individual de cada estudiante y otorgaron de manera conjunta las calificaciones.

Al concluir el tema I se logró incentivar la curiosidad de los estudiantes hacia el caso que se presentó por la profesora, consolidar los conocimientos, impulsar la capacidad de reflexión e imaginación para analizar los datos ofrecidos en el caso, generar interrogantes, procesar información; se impulsó la toma de decisiones acertadas y oportunas, la formación de líderes, la participación de todos los integrantes del grupo, aprender de sus iguales, ayudarse mutuamente. Al trabajar en equipo, los estudiantes compartieron en un momento

con todos en el contexto áulico, lo que fortalece el desarrollo individual y grupal.

Durante el transcurso de las dos semanas que abarcó la impartición del tema I de la asignatura, la profesora orientó a cada equipo de trabajo cooperativo, insertase en una empresa y visitarla para su familiarización y ubicación en un proceso productivo. Los diferentes equipos quedaron ubicados en distintas empresas, entre ellas:

- Empresa Pan y Dulce con varias panaderías situadas en diferentes puntos de la ciudad.
- Empresa de Conservas El Faro ubicada en calle 63 en dirección a Reparto Pueblo Grifo, con producciones de puré de tomate, mermelada de guayaba, mango y fruta bomba.
- Unidad Empresarial de Base (UEB) Centro Producción y Empaque perteneciente a la Sucursal CIMEX (Centro Importador, Exportador) Cienfuegos localizada en Reparto Pastorita próxima a la Universidad de Cienfuegos; con variedad de producciones (panes, galletas, pizzas de diferentes surtidos, bambinas, bocaditos y emparedados, espaguetis de varios surtidos).
- UEB Fábrica de Ron Cienfuegos. Ubicada en la ciudad con posible acceso a ella. Dentro de sus producciones tiene el ron Arecha, Jagua y Cienfuegos.
- UEB Cilindros Hidráulicos perteneciente a la empresa Oleohidráulica Cienfuegos José Gregorio Martínez Medina localizada en carretera Palmira Km 4, zona industrial 1, Cienfuegos. Produce productos hidráulicos y neumáticos, brinda servicios de ingeniería de proyecto técnico especializado en sistemas hidráulicos y neumáticos y de recubrimiento químicos.
- Empresa Torrefactora y Distribuidora de Café, Cienfuegos situada en Calzada de Dolores, con fácil acceso a ella. Se dedica a la producción de Café Hola.

Todas las empresas identificadas son productoras. Inicialmente fue imprescindible concertar una cita con un directivo de cada empresa, para informar sobre la inserción de los estudiantes en las mismas, sus responsabilidades, las tareas a desarrollar en la solución de problemas de su entidad con vista a perfeccionar el funcionamiento de los procesos, lo que conllevó al planteamiento de casos y se constató posibilidad de atención por parte del especialista de producción para garantizar el apoyo requerido.

Para la visita de familiarización se concibió con anterioridad, una serie de preguntas a formular al especialista de producción, con vistas a familiarizarse con el funcionamiento del proceso, desde la realidad poder captar la mayor información posible distinguiendo lo significativo de lo irrelevante, al poder contar

con la experiencia de la profesora que los acompaña para ello.

La conferencia del tema II, abordó el contenido de las etapas del método general de solución de problemas. La profesora como trabajo independiente orientó a los estudiantes que identifican los problemas en las empresas donde están insertados. Por otra parte indicó el taller I correspondiente al tema II y para ello propuso la confección de un informe parcial 1, que incluye diferentes actividades que fueron evaluadas.

Los estudiantes inician las actividades con el registro del proceso (primera etapa del método general de solución de problemas [MGSP]) en el contexto laboral, cada equipo tomó fotos y reprodujo la información recibida, con el objetivo de efectuar trabajo de mesa para redacción de la primera versión del caso. Generaron tablas, gráficos y figuras que ilustran mejor la información que se describe en los casos y se crearon bases de datos con esos registros.

Luego identificaron los problemas (segunda etapa del MGSP) que influyen en el funcionamiento del proceso mediante la observación, el empleo de entrevistas a trabajadores y al especialista de la producción designado para su acompañamiento, los estudiantes practicaron la escucha activa y asumen sus diferentes roles durante la ejecución de las actividades.

En la clase práctica del tema II de la asignatura, la profesora empleó el procedimiento didáctico 2: Aprendo a seleccionar casos de estudio del contexto laboral; como método cooperativo utilizó el Group Investigation. En Anexo 14 se muestra un ejemplo de un caso elaborado por los estudiantes *Estudios y mejoras al proceso productivo del Pan de corteza semisuave de 400g*, que a través del mismo se explica cómo fueron desarrollados los diferentes pasos de las etapas III y IV de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Ingeniería de Métodos.

Para el cumplimiento de la actividad, la profesora designó al nuevo responsable de equipo cooperativo y este destina nuevos roles para el resto de los miembros y reparte de forma coordinada las distintas tareas. En clase práctica desarrollada en el contexto áulico, se empleó la técnica torbellinos de ideas (Brainstorming) para la definición de los problemas; los estudiantes buscaron por la vía de internet la existencia de procesos similares al propuesto, para tener referentes para el posterior análisis y solución de del caso, revisaron las normas de producción establecidas por la empresa.

Con la información recopilada según la asignación de tareas que debían asumir cada integrante del equipo

de trabajo cooperativo, redactan de forma conjunta la primera versión del caso, esta actividad la realizan de manera extracurricular. En el contexto laboral, los estudiantes presentaron la versión de descripción del caso e identificación de problemas, al especialista de la panadería, para enriquecer la fundamentación de los mismos y cuestionaron los criterios emitidos.

Como resultado del trabajo del equipo cooperativo se identifica en el proceso, la baja calidad de la materia prima enviada para la producción (la harina de trigo), principal ingrediente que no presenta las condiciones óptimas para su uso; en los sacos se declara el 18% de humedad y al revisar la norma de la materia prima, se verificó los diferentes parámetros que la componen y se comprueban que la humedad posee un valor superior al requerido (14%), además pudieron constatar al tocarla que su textura debió ser suave al tacto, pues al presionarla no se deshizo fácilmente, lo que evidencia el incremento del porcentaje de humedad, su empleo influyó en la homogeneidad de la masa y en la calidad del producto.

Constataron según la norma que regula las cantidades por ingredientes que conforma el producto, que el suministro recibido de la levadura es escaso para la producción planificada y con fecha próxima de caducidad; visualizaron que se le agregó a la masa menos gramaje del previsto; estos factores condujeron a presentar dificultades con el crecimiento y consistencia del pan.

En la clase práctica el estudio efectuado la profesora lo tomó como referente, para mostrar al resto de los estudiantes del grupo como proceder. Cada nuevo responsable de equipo planificó la nueva exposición y todos lo hacen al resto del auditorio, explicaron cómo fueron empleadas, las técnicas de registro y sus resultados.

A partir de la realización de la técnica grupal Charola de Entrada, cada equipo de trabajo cooperativo expuso, según la asignación de sus tareas, el análisis de los problemas (tercera etapa del MGSP) en discusión realizada con el especialista de la producción, y propusieron alternativas de solución acertadas (cuarta etapa del MGSP). En este caso en particular orientaron a la administración de la panadería tomar medidas y no aceptar materias primas al punto de caducar y velar porque se le entregue la cantidad de materia prima establecida para garantizar la calidad del producto.

La profesora junto con el resto de los estudiantes efectuaron sugerencias que posibilitaron la retroalimentación sobre el proceso seleccionado y le permitió a cada miembro del equipo de trabajo cooperativo completar sus tareas y completar la redacción del informe parcial 1. Durante la participación los

estudiantes adquieren motivación hacia la profesión, al constatar la realidad laboral.

En la redacción del informe parcial 1, los estudiantes en el desarrollo del trabajo presentaron las siguientes partes componentes: caracterizar brevemente la empresa objeto de estudio (ubicación, objeto social, tipos de procesos y recursos que en ellos interviene); seleccionar la producción más representativa, teniendo en cuenta los diferentes criterios de selección dados en clases; describir el proceso seleccionado y diagramar su flujo y su recorrido; clasificarlo en cuanto al tipo de producción y su relación con el flujo de producción y su estructura de producción; identificar y analizar los problemas existentes. El informe es elaborado de forma manual o digital e impreso, siguiendo los requisitos para la presentación del mismo.

En el taller I del tema II, los equipos de trabajo cooperativos exponen los resultados logrados hasta la etapa analizada. Se procedió de igual forma que en el tema I. El ayudante del responsable de cada equipo cooperativo organizó la exposición y todos juntos prepararon la presentación que se realizó a todos los estudiantes del grupo, la profesora designó el orden de los equipos y expusieron al auditorio los resultados; el resto de los equipos reflexionaron sobre los resultados presentados, hicieron preguntas a los expositores e intercambiaron criterios, se enriqueció las fundamentaciones a las soluciones a los problemas identificados.

Al finalizar, los miembros de cada equipo cooperativo evaluaron el trabajo de sus compañeros, el resto de los estudiantes valoraron la presentación del equipo, que les permitió retroalimentarse y perfeccionar sus documentos; la profesora apreció el trabajo independiente de cada uno, valoró en ellos la comprensión, expresión y satisfacción con los resultados parciales alcanzados.

Los resultados del informe parcial 1 fueron socializados con la administración y trabajadores de la panadería por parte de los estudiantes. Todos los informes fueron revisados por la profesora, la cual emitió recomendaciones, que los estudiantes pudieron corregir, para los posteriores trabajos a realizar.

De forma general la profesora designó calificaciones de 2, 3, 4, 5 a estudiantes del grupo, teniendo en cuenta los criterios evaluativos empleados. El 14,28% no estuvo aprobado por no mostrar adecuadamente su participación en el trabajo realizado y presentar errores de mala aplicación de los contenidos teóricos recibidos en conferencias.

Durante la evaluación del aprendizaje y de los casos presentados en el taller I del tema II, los estudiantes y la profesora declararon el logro de la formación de habilidades para identificar problemas y generar

soluciones; se fomentó la interacción entre los miembros del grupo, lo que conllevó al mejor conocimiento de los otros, el desarrollo de la fluidez en la comunicación, la creación de ambientes positivos de confianza y ayuda, la capacidad de observación, la conquista de igualdad de oportunidades para el éxito del grupo; se constató el compromiso individual del cumplimiento de los roles asignados a cada miembro del equipo de trabajo cooperativo y la responsabilidad personal adquirida por cada estudiante.

En el propio tema II, luego del primer taller se orienta la confección del informe parcial 2 del tema II, con las siguientes actividades: determinar la demanda de producción con los recursos disponibles y definir el porcentaje de utilización de las capacidades del proceso o a partir de la demanda, balancear los recursos que se requieren. Las actividades a presentar en taller II siguen la misma estructura cooperativa definida al inicio del tema II, se mantuvo la rotación de roles entre los miembros de los equipos.

Los estudiantes con la utilización del procedimiento didáctico 3: Aprendo a utilizar diversas alternativas de solución a un caso en el contexto laboral, recogieron la información referente a las normas de producción o de tiempos de cada operación del proceso, la comprobaron a través de la visualización del proceso, verificaron el estado técnico de los equipos y analizaron el coeficiente de aprovechamiento de la capacidad instalada; luego en el contexto áulico, teniendo en cuenta la información del proceso, seleccionaron en consulta con el libro de texto (Marsán et al. 2011) el método de balance a emplear: balancear la demanda según la capacidad instalada y efectuaron los diferentes cálculos.

A través de la técnica Phillips 6-6 desarrollan la capacidad de concentración y síntesis, estimularon el sentido de responsabilidad y entrenamiento en la toma de decisiones y comunicaron a todos los miembros del grupo los resultados del balance de carga y capacidad, precisaron que las operaciones 7 (estufado) y 8 (horneado) son las que limitan el proceso de producción del pan de corteza semisuave de 400g, e intercambiaron los resultados con el especialista de producción.

En la clase se cuestionaron diferentes soluciones y los estudiantes proponen para satisfacer la demanda, garantizar un incremento del fondo de tiempo de los equipos; se verifica que la operación 7, necesita dos equipos o deben al menos laborar tres turnos diarios y la operación 8, un equipo, trabajando dos turnos.

Se evaluaron alternativas de solución (quinta etapa del MGSP) y se obtiene que el horno sí puede trabajar dos turnos de trabajo, si se garantiza los mantenimientos preventivos, pero la estufa triplicando la jornada de explotación del equipo aún no se soluciona el problema de la demanda insatisfecha, por lo que se

necesitaría otro equipo, pero por dificultades con presupuesto para inversiones, esa solución tampoco es factible, por lo que especificaron la solución más viable (sexta etapa del MGSP), limitar la demanda de producción de pan de corteza semisuave de 400g a la capacidad de producción de esa operación.

Todas las actividades se desarrollaron en un ambiente de cooperación de todos los miembros de cada equipo cooperativo, se facilitó la comunicación grupal y el compromiso, prevaleció la responsabilidad ante la tarea asignada, y permitió, mediante la reflexión, ofrecer con carácter individualizado las ayudas a los que la necesitaron.

El informe parcial 2 fue revisado por la profesora a cada equipo, consideró si fueron aceptadas las sugerencias emitidas en el primero, analizó los resultados presentados y emitió nuevas sugerencias que fueron corregidas por los estudiantes, en el informe final.

De igual forma que en el 1er taller, se designaron notas 2, 3, 4, 5 teniendo en cuenta los criterios evaluativos asumidos, los estudiantes mejoraron su calificación con respecto a la evaluación anterior, sobresaliendo las calificaciones de 3, 4, 5.

Durante la evaluación del aprendizaje a partir de los casos presentados en el taller II, se logró mejorar el desempeño de los estudiantes de menor rendimiento académico; fomentar las vías de interacción entre los profesores y estudiantes, se activó la capacidad de los estudiantes para reconsiderar, autocontrolar y valorar los resultados de sus análisis en el aprendizaje, la habilidad para detectar sus propias dificultades siendo capaces de efectuar reajustes en las operaciones cognitivas y autorregularlas en relación con el objetivo.

En el tema III de la asignatura se orientó por la profesora, el informe final que compila los informes parciales 1 y 2. Además se agrega incorporar una actividad al análisis de los resultados: proponer mejoras al proceso productivo y el estudio de la operación que lo limita y obtener la variación de la productividad a partir de la mejora introducida.

Como no se alcanzó resolver la situación del puesto de trabajo de la estufa en la etapa anterior, se efectuó un análisis del método para el trabajo actual y se proponen una serie de modificaciones expuestas en el trabajo final considerándose un nuevo diseño del puesto de trabajo, las que fueron argumentadas desde la teoría y evaluadas por el especialista de la producción.

El estudio de la operación que limita el proceso, se realizó como actividad extra docente en el contexto

laboral; los resultados fueron analizados en la clase práctica a través de un foro debate por uno de los equipos cooperativos. El secretario del equipo seleccionado presentó fundamentos de otras asignaturas de la disciplina IFH, que tuvieron en cuenta durante el análisis. Se evidenció que razonaron sobre las mejoras de las condiciones de trabajo, verificaron si el trabajador se encuentra apto para su trabajo y si cumplieron con los requisitos para desempeñar su puesto del trabajo.

En primer lugar fue sometido a una discusión dirigida la situación problemática, conducida por el facilitador del equipo y a partir de diferentes criterios emitidos por la profesora y el resto de los estudiantes del grupo, se establecen diferentes soluciones, que fueron incorporadas al informe final.

Se realizó en un simposio con la participación de todos los estudiantes que conformaron los equipos, la profesora y los especialistas de la producción. En la exposición del informe final intervinieron los miembros del equipo designado y de los restantes. La exposición se organizó por los responsables de equipos de trabajo cooperativo y la profesora, en un tiempo máximo de 15 minutos y se dispuso además, de 15 minutos más, para debatir con el resto de los participantes acerca de los resultados presentados; se permitió la discusión de diferentes opiniones, se aclararon inquietudes de los especialistas y se establecen conclusiones. Se utilizaron medios tales como presentación en Power Point para la mejor visualización de los casos desarrollados.

Los estudiantes hicieron valoraciones a cerca de las vivencias adquiridas y expresaron como han alcanzado cambios en sus relaciones interpersonales; mayor motivación por el aprendizaje, desenvolvimiento y comunicación; comprensión de los problemas empresariales; experiencias adquiridas del contexto laboral que apoyaran su futuro desempeño profesional.

La profesora emitió calificaciones de 3, 4, 5 teniendo en cuenta todos los criterios analizados en conjunto con los participantes del proceso en el acto final y sus anteriores evaluaciones, donde todos los estudiantes mejoraron significativamente su rendimiento académico, puesto que predominó las notas de 4, 5. Todo esto favoreció a los estudiantes en sus evaluaciones acumulativas para el examen final.

✓ Resultados alcanzados con la implementación de la metodología en la asignatura Ingeniería de Métodos

Con la implementación de la metodología para la activación en la asignatura Ingeniería de Métodos, el desarrollo de los temas posibilitó dar solución del caso propuesto por la profesora y a los elaborados por

los estudiantes en el contexto laboral.

Los casos realizados por los estudiantes logran dar cumplimiento a los objetivos de la asignatura, asumidos desde una perspectiva que integra lo instructivo, educativo e investigativo, en los contextos áulico y laboral; relaciona con el resto de los contenidos de las asignaturas que contempla la disciplina. Se pudo comprobar que el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ingeniería de Métodos no sólo desarrolla conocimientos, habilidades, valores, sino también motivaciones y actitudes, hacia el aprendizaje.

En el taller último cada equipo de trabajo cooperativo fue evaluado además por el resto de los equipos, durante la defensa del caso presentado, se precisan por los miembros el logro de habilidades tales como: la forma de proyección individual y colectiva, su capacidad de identificación, análisis y soluciones propuestas, la comunicación efectiva, el desarrollo de valores: responsabilidad, solidaridad, laboriosidad, justicia, creatividad; conjugan la heteroevaluación con la autoevaluación y la coevaluación.

Con la articulación del aprendizaje cooperativo y el estudio de casos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Ingeniería de Métodos se logra: el fortalecimiento del vínculo entre la teoría y la práctica; interacción de los contextos áulico y laboral; la responsabilidad colectiva y su incidencia en la individual; las aportaciones y concepciones valorativas individuales a los miembros del grupo; creatividad e innovación en la resolución de problemas y toma de decisiones; perfeccionamiento de sus modos de actuación. Los casos diseñados pueden ser aprovechados por otros estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial en sus aprendizajes en cursos posteriores.

En el aprendizaje los estudiantes consolidaron las habilidades de cooperación e interacción social en los estudiantes, afrontando la diferencia y el contraste entre perspectivas e intereses distintos (interacción cara a cara); se fortalece el trabajo en equipos, adquieren capacidad de liderazgo compartido y negociación para establecer los objetivos grupales, mayor cohesión del grupo; aprenden a organizarse y repartir el trabajo, desarrollan una comunicación eficaz con la profesora, especialista de la producción y el resto de los equipos. Cada estudiante adquiere y cumple un compromiso personal consigo mismo (responsabilidad individual) y con los demás; así como el cumplimiento de los objetivos formativos del grupo (interdependencia positiva).

Como resultado de la aplicación de la metodología en la asignatura Ingeniería de Métodos se logra por la profesora:

- Organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la visión de dinamizarlo, con el empleo de métodos productivos y participativos.
- Vincular lo cognitivo con lo afectivo.
- Estimular la comunicación, la independencia, la elaboración de documentos, el trabajo en equipos cooperativos.
- Aprovechar las potencialidades del grupo en la solución de los casos.
- Facilitar la interacción de los contextos áulico y laboral.
- Orientar a los estudiantes en los métodos estudio de casos y aprendizaje cooperativo, para identificar, analizar y solucionar problemas en un contexto laboral real.

La metodología, en su implementación en la asignatura Ingeniería de Métodos corroboró la observancia de los criterios de validez: pertinencia, factibilidad, aplicabilidad e integralidad.

En esta dirección, la pertinencia de la metodología se manifestó, en los casos propuestos y resueltos con la congruencia entre el objetivo y los correspondientes al proceso de formación del Ingeniero Industrial, en atención a las exigencias políticas, económicas y sociales.

La factibilidad se alcanzó durante la implementación práctica de la metodología para la activación del proceso enseñanza-aprendizaje, en la asignatura Ingeniería de Métodos, al poder relacionar los contenidos de los procedimientos que componen los pasos, manteniendo el objetivo general declarado.

La aplicabilidad se posibilitó durante implementación práctica, cuando se ejemplifica la elaboración del caso: Estudios y mejoras al proceso productivo del Pan de corteza semisuave de 400g, en el uso del análisis de los problemas de la operación que limita el proceso, a partir de fundamentos teóricos de las diferentes asignaturas de la disciplina IFH, empleados.

La integralidad se muestra al vincular la actividad académica, la laboral e investigativa a partir de utilizar por los estudiantes, los recursos disponibles para aprender y gestionar casos confeccionados desde el su ubicación en el contexto laboral.

Conclusiones del capítulo 3

Los expertos consultados, mediante el método Delphi, valoraron los componentes que caracterizan la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la primera ronda expresaron en general conformidad con la propuesta, y se emitieron sugerencias. En una segunda,

los criterios fueron muy favorables y se consideró que la metodología está bien fundamentada científicamente.

En la metodología propuesta se posibilita la vinculación de la teoría con la práctica en el proceso de inserción de los estudiantes en el entorno empresarial cienfueguero, se integra lo instructivo, con lo educativo e investigativo en los contextos áulico y laboral, que favorece la cooperación e interacción social de los estudiantes, genera en ellos, cambios duraderos y generalizables, les permite la transformación de la realidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La articulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en IFH, parte de establecer conexiones entre los rasgos que caracterizan a los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos, integrar los procedimientos didácticos que los identifican, considerar los criterios que la sustentan: mediación, participación y vivencias, lo que conlleva a la activación en la disciplina y como resultado, los estudiantes hacen suyo los objetivos, identifican problemas, buscan alternativas de solución; se implican en la elaboración de la información tomando en cuenta lo que piensan y aporta el intercambio con el resto de los integrantes del grupo; sugieren, llegan a conclusiones, analizan y valoran su actuación.
- El diagnóstico relacionado con la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, carrera de Ingeniería Industrial, develó las fortalezas presentes, las debilidades a atenuar corroboró la necesidad de elaborar una metodología para la activación de dicho proceso, de manera que se logre desde su concepción el aprendizaje de los estudiantes en los contextos áulico y laboral.
- En la valoración por criterio de expertos se alcanzó concordancia de opiniones que permitieron perfeccionar la estructura de la metodología propuesta; coincidieron en que contribuye al aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Industrial en los contextos áulico y laboral mediante la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudios de casos.
- La implementación de la metodología para la activación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Ingeniería de Métodos, comprobó la necesidad de la adquisición de aprendizajes en los contextos áulico y laboral como resultado de la actividad del estudiante y de la interacción de este con otros implicados en el proceso, a partir de la solución de casos reales generados dentro de las empresas, tributar a la transformación de la realidad, con una participación activa, independiente y creativa.

RECOMENDACIONES

- Preparar metodológicamente a los profesores del departamento docente de Ingeniería Industrial en la metodología para la activación de proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH a partir de la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos.
- Aplicar en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos, la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en todas las asignaturas que componen la misma.
- Continuar profundizando, por la vía de la investigación la articulación de métodos productivos y participativos, para contribuir a la formación integral de Ingenieros Industriales.
- Socializar la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en revistas de impacto y eventos nacionales e internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Addine, F., y García, G. (2007). Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. En *Temas de introducción a la Formación Pedagógica* (pp. 158-170). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
2. Addine, F., García, G., Salazar, D., Pérez, J.C., González, J. ... Pérez, I. (2004). *Didáctica, Teoría y Práctica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
3. Acudovich, S. A. (2004). Fundamentos del proceso de diagnóstico de la zona de desarrollo próximo de los alumnos con retraso mental leve en el contexto del diagnóstico escolar (Tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas). Universidad Hermanos Saiz Montes de Oca, Pinar del Río, Cuba.
4. Aguilar, L. R. (2008). Sistema de ejercicios para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la Facultad Obrero Campesina Asamblea de Guáimaro (Tesis de Maestría). Instituto Superior Pedagógico José Martí, Camagüey, Cuba.
5. Aguilar, L. R., y Azcuy, L. (2009). La activación del proceso de enseñanza-aprendizaje: Monografias.com. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos67/proceso-aprendizaje/proceso-aprendizaje>
6. Alarcón, R. (febrero de 2014). Conferencia Inaugural. En R. Alarcón (Presidente), IX Congreso Internacional Universidad 2014. Congreso llevado a cabo en Ciudad de la Habana, Cuba.
7. Alba, O. (2004). Metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas técnicas en la enseñanza Técnica y Profesional. Recuperado de <http://www.profesaulosuna.com/data/files/EDUCACION/ense%F1anza%20aprendizaje/METODO~1.PDF>
8. Alfonso, Y. (2012). La participación de la familia y la comunidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela primaria (Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad de Ciencias Pedagógicas Conrado Benítez García, Cienfuegos, Cuba.
9. Alonso, A. (2009). Estudios de casos. Selección de lecturas. La Habana, Cuba: Félix Varela.
10. Alpizar, R. (2004). Modelo de gestión para la formación y desarrollo de los directivos académicos en la Universidad de Cienfuegos (Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias de la Educación). Universidad de La Habana, Ciudad de La Habana, Cuba.

11. Álvarez, C. M. (1996). Hacia una escuela de excelencia. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
12. Álvarez, C. M. (1999). Didáctica. La escuela en la vida. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
13. Álvarez, C. M., Buzón, M., y Labarrere, G. (1990). El diseño curricular en la Educación Superior. Ciudad de La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico Enrique José Varona.
14. Apodaca, P. (2006), Estudio y trabajo en grupo. En M. Miguel, de (ed.) Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias, (pp. 169-190) Madrid, España: Basta
15. Aramendi, P., Bujan, K., Garín, S., y Vega, A. (2014). Estudio de caso y aprendizaje cooperativo en la universidad. Currículum y Formación de Profesorado, 18(1), 415-420.
16. Armas, N. de (2005). Aproximación a la Estrategia como resultado científico en los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Villa Clara, Cuba: Instituto Superior Pedagógico Félix Varela.
17. Armas, N. de (2011). Aproximación al estudio de la metodología como resultado científico. En N. de Armas y A. Valle (Aut.), Resultados científicos en la Investigación Educativa (pp. 41-51). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
18. Armas, N. de, Lorences J., y Perdomo J. M. (2003). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Evento Internacional Pedagogía 2003. Curso 85. Evento llevado a cabo en Ciudad de La Habana, Cuba.
19. Asencio, E. (2002). Modelo didáctico para la dinamización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física General en la formación de profesores de Física (Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara, Cuba.
20. Azcuy, L. (2001). Una alternativa metodológica para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General II (Tesis de Maestría). Instituto Superior Politécnico José Martí, Camagüey, Cuba.
21. Azcuy, L., Nápoles, E., Infantes, L., Rivero, M., y Ramírez, R. (2004). Algunas consideraciones teóricas acerca de la Enseñanza Problemática. Humanidades Médicas, 1(4), 1-17.

22. Balmaceda, O. (2012). Curso pre-congreso Número 4: Gestión y desafíos del postgrado: Educación, conocimiento y desarrollo. En M. M. Díaz-Canel (Presidente), VIII Congreso Internacional Universidad 2012. Congreso llevado a cabo en Ciudad de la Habana, Cuba.
23. Barrio, I., González, J., Padín, L., Peral, P., Sánchez, I., y Tarín, E. (s.f.). Estudios de Casos. Métodos de Investigación Educativa. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
24. Bastistich, V., y Watson, M. (2003). Fostering social development in preschool and the early elementary grades through cooperative classroom activities. En R. Gillies y A. F. Ashman (eds.), Cooperative Learning: the Social and Intellectual Outcomes of Learning in Groups, Routledge (pp.19-35). London.
25. Baxter, E. (2005). El proceso de investigación cualitativa. El enfoque participativo y la investigación acción. Iberoamericana de Pedagogía, (5), 75-87.
26. Betancourt, J. V. y González, A.O. (2003). Estudio de vivencias como vía para el diagnóstico de niños con necesidades educativas especiales. En M. C. Alonso (ed.), Dificultades en el aprendizaje y trastornos emocionales y de la conducta, (pp. 64-81). Ciudad de La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
27. Betancourt, J.V., et al. (2012). Fundamentos de Psicología. Texto para estudiantes de las carreras Licenciatura en Educación Especial y Logopedia. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
28. Bermúdez, R. (2004). Aprendizaje formativo y crecimiento persona. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
29. Bermúdez, R., y Lorenzo, P. (2007). La orientación individual en contextos educativos. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
30. Briones, E., y Tabernero, C. (2005). Formación cooperativa en grupos heterogéneos. Psicothema, 396-403.
31. Cabezas, E. B., Gómez, V. G. y Cañedo, C. M. (febrero de 2012). Estrategia Didáctica para desarrollar la habilidad investigativa en la carrera de Ingeniería Industrial desde las asignaturas de Seguridad Industrial. En M. M. Díaz- Canel (Presidente), VIII Congreso Internacional Universidad 2012. Congreso llevado a cabo en Ciudad de la Habana, Cuba.

32. Camilli, C. (2016). Aprendizaje cooperativo como método socializador. En López, E., Cacheiro M. L., Camilli, C. y Fuentes J. L. (Ed.), *Didáctica general y formación del profesorado* (pp. 113-158). Logroño, España: Universidad Internacional de La Rioja.
33. Campistrous, L. y Rizo, C. (2000). Indicadores e investigación educativa. *Desafío escolar. Iberoamericana de Pedagogía*, 2, 32-42.
34. Cañas, T. (2009). *Métodos y procedimientos de enseñanza-aprendizaje*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
35. Capote, G. E. (2017). *La autorregulación del aprendizaje en la formación del profesional de Ingeniería Industrial* (Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad de Cienfuegos, Cuba.
36. Capote, G. E., Gómez, V. G., y Hernández, F. (octubre de 2011). Calidad del aprendizaje en las carreras de ingenierías de la Universidad de Cienfuegos. En J. B. Cogollos (Presidente), 5to Seminario Internacional Docencia Universitaria. Seminario llevado a cabo en Cienfuegos, Cuba.
37. Capote, G. E., Rizo, N., y Bravo, G. (2016). La calidad del aprendizaje en las carreras de Ingeniería en Cuba. Un estudio de caso. XVIII Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. Congreso llevado a cabo en el III Congreso de Educación en Ingeniería y Arquitectura, La Habana, Cuba.
38. Casal, S. (2014). *Aprendizaje cooperativo: Siete principios básicos para un aprendizaje óptimo entre estudiantes*. Sevilla, España: Magazín/Extra.
39. Castellanos, B. (2005). *Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación educativa*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
40. Castro, J., y Khignit, L. (Noviembre de 2017). Educación Superior. Aires de cambio. *Bohemia*, 109(23), 28-34.
41. Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. Ciudad de La Habana, Cuba: Mora Carnet.
42. Centro de Estudios de Pedagogía de la Educación Superior. (s.f.). *Métodos y técnicas participativas en el proceso de enseñanza*. En *Los métodos participativos: ¿Una nueva concepción de la enseñanza?*: Universidad de la Habana.

43. Chetty, S. (1996). The case study method for research in small and medium sized firms. *International Small Business Journal*, 15(3), 73 - 85.
44. Chibas, F. (1992). *Creatividad + dinámica de grupo =¿Eureka?*, Ciudad de la Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
45. Chickering, A. W., y Gamson, Z. F. (1987). Seven principles for good practice in Undergraduate education: AAHE Bulletin.
46. Clarke, S. (2008). *Active Learning through Formative Assessment*. Londres, Francia: Hodder Education.
47. Coll, C., y Colomina, R. (1990). Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar. En *Desarrollo psicológico y educación* (pp. 335-355). Madrid, España: Psicología de la Educación.
48. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (Abril de 2015). Educación, cambio estructural y crecimiento inclusivo en América Latina. En A. Bárcena (Secretaria Ejecutiva), VII Cumbre de las Américas, Foro de Rectores de las Américas. Cumbre llevada a cabo en Ciudad de Panamá, Panamá.
49. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (Enero de 2018). Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe: Naciones Unidas. Recuperado de <http://www.sela.org/media/.../agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>
50. Coronda, O. (2012). Metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas técnicas en la enseñanza técnica y profesional: BuenasTareas.com. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Metodolog%C3%ADa-Para-La-Activaci%C3%B3n-Del-Proceso/3421239.html>
51. Crespo, T. (2007). Respuesta a 16 preguntas sobre el empleo del criterio de expertos en la investigación pedagógica. Lima, Perú: San Marcos.
52. Danilov, M. y Skatkin, M. (1980). *Didáctica de la Escuela Media*. Ciudad de La Habana, Cuba: Libros para la Educación.
53. Davidov, V. V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscú: Progreso.
54. Delors, J. (1995). *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre Educación para el Siglo XXI. París, Francia

55. Departamento Ingeniería Industrial (2017). Propuesta inicial de la estructura de la Disciplina Ingeniería del Factor humano para el plan de estudios E. Universidad de Cienfuegos.
56. Díaz-Canel, M. M. (febrero de 2012). Conferencia inaugural. En M. M. Díaz-Canel (Presidente), VIII Congreso Internacional Universidad 2012. Congreso llevado a cabo en Ciudad de la Habana, Cuba.
57. Díaz-Canel, M. M. (febrero de 2018). Universidad y la agenda 2030 de desarrollo sostenible en el centenario de la reforma Universitaria de Córdoba. Visión desde Cuba. En J. R. Saborido (Presidente). XI Congreso Internacional Universidad 2018. Congreso llevado a cabo en La Habana, Cuba.
58. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo (s.f.). Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. En Colectivo de autores (Ed.) Monterrey, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores.
59. DellíCarpini, M. (2009). Enhanced cooperative learning in TESOL teacher education. *Journal* 63(1), 42-50.
60. Donoso, T. (2014). El estudio de casos en Educación Superior. Recuperado de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/52304/1/52210_Cap2.pdf
61. Duanes, M. (2009). Sistema de tareas docentes para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de Español - Literatura en la Facultad Obrero Campesina (Tesis de Maestría). Instituto Superior Pedagógico José Martí, Camagüey, Cuba.
62. Durán, E., y Durán, M. (2013). Aprendizaje cooperativo en la enseñanza de Termodinámica: Estilos de Aprendizaje y Atribuciones Causales. *Journal of Learning Styles*, 6(11), 1-22.
63. Echeita, G. (1995). El aprendizaje cooperativo. Un análisis psicosocial de sus ventajas respecto a otras estructuras de aprendizaje. En P. Fernández y A. Melero (ed.), *La interacción social en contextos educativos* (pp. 175-190). Madrid, España: Siglo XXI.
64. Eggen, P., y Kauchak, D. (2001). Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. México: Fondo de Cultura Económica.
65. Estrada, L. (2008). Sistema de tareas docentes para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la Facultad Obrera y Campesina Cándido González Morales (Tesis de Maestría). Instituto Superior Pedagógico José Martí, Camagüey, Cuba.

66. Fajardo, B., Marrero, M., y Ledesma, R. (2012). Aplicación de la estrategia política ideológica en la disciplina de administración a partir del estudio de caso. En M. M. Díaz-Canel (Presidente). VIII Congreso Internacional Universidad 2012. Congreso llevado a cabo en Ciudad de la Habana, Cuba.
67. Fariñas, G. (2002). Acerca del concepto de vivencia en el enfoque histórico-cultural. *Cubana de Psicología*. 16(3).
68. Fariñas, G. (2007). *Psicología, Educación y Sociedad. Un estudio sobre el desarrollo humano*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
69. Fernández, J., Cecchini, J. A. y Méndez, A. (2014). Effects of cooperative learning on perceived competence, motivation, social goals, effort and boredom in prospective Primary Education teachers. *Journal for the Study of Education and Development*, 37(1), 57-89.
70. Ferreiro, R. (2007). Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactantes de los últimos años: El aprendizaje cooperativo. Recuperado de *Revista Electrónica de Investigación Educativa*: <http://redie.uabc.mx/vol9no27contenido-ferreiro.html>
71. Ferreiro, R., y Calderón, M. (2000). *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México: Trillas
72. Gallach, M. J., y Catalán, J. P. (2014). Aprendizaje cooperativo en Primaria: Teoría, práctica y actividades concretizadas. *Didáctica de la ciencias experimentales y sociales*, 28(1), 109-133.
73. Galperín, P. (1986). Sobre la formación de los conceptos y de las acciones mentales. En *Lecturas de Psicología Pedagógica*. La Habana, Cuba.
74. García, M. (2004). *Socioestadística: Introducción a la estadística en sociología*. Madrid, España: Alianza.
75. García, M., Sempere, J., De la Sen, M., Martínez, P., y Vázquez, B. (2011). La enseñanza de la Histología a través de metodologías activas. Recuperado de <https://web.ua.es/en/ice/jornadasredes/documentos/2013-posters/335113.pdf>
76. García, R., Traver, J., y Candela, J. (2001). *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas*. Madrid, España: CCS.
77. Gardner, G. O. (1986). *Anatomía*. México: Interamericana. Mc Graw- Hill.
78. Gavilán, P., y Alario, R. (2011). *Aprendizaje Cooperativo. Una metodología con futuro: Principios y aplicaciones*. *Iberoamericana de Educación*, 55(1), 1-17.

79. Gavilán, P., y Alario, R. (2012). Efectos del aprendizaje cooperativo en el uso de estrategias de aprendizaje. *Iberoamericana de Educación*, 60(2), 1-13.
80. Gilles, R. (2016). Cooperative Learning: Review of Research and Practice. *Australian journal of Teacher Education*, 41(3).
81. Ginoris, O., Addine, F., y Turcaz, J. (2006). *Didáctica ciencia del proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado*. Caracas, Venezuela: Universidad de Caracas
82. González, V. et al. (2001). *Psicología para educadores*. Ciudad de La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
83. González, A. M. (2002). El proceso de enseñanza-aprendizaje ¿agente del cambio educativo? En M. M. González y C. Reinoso (Ed.), *Nociones de sociología, psicología y pedagogía*. (pp. 147-177). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
84. González, C. (2012). La enseñanza problémica como vía para estimular la creatividad en la disciplina Historia de la Cultura de los Países de Habla Inglesa. *EduSol*, 12(40), 11-22.
85. González, I., Achiong, M., Jordán, M., y Medina (2014, mayo-junio). La clase taller como forma organizativa de enseñanza de la disciplina Morfofisiología Humana en la carrera de Medicina. *Revista Médica Electrónica*, 36(3). Recuperado de <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202014/vol3%202014/tema13.htm>
86. Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A Synthesis of over 800 Meta-Analysis relating to Achievement*, Routledge. Oxon.
87. Hernández, R., y Díaz, J. (2009). Estudio de casos y el avance del conocimiento científico. *International Journal on case Research and Applications*, 21(4), 381-389.
88. Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
89. Herrera, J. (2012). *Hacia una didáctica de la práctica laboral en las unidades docentes*. Pinar del Río, Cuba: Universitaria.
90. Horruitiner, P. (2007). El proceso de formación. Sus características. *Pedagogía Universitaria*, 12(4), 13-48.

91. Isalgué, D. (2005). Experiencia didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de Química en onceno grado en Cuba. Vinculando Desarrollo Sostenible + Desarrollo Personal, 1-7.
92. Jaramillo, R. (2012). Trabajo en equipo. Recuperado de <http://materiales%20para%20doctorado/Trabajo%20en%20equipo/MANUAL-DE-TRABAJO-EN-EQUIPO-2012.pdf>
93. Jiménez, M. (2011). Aprendizaje Cooperativo. Recuperado de http://www.educainnova.com/opencms/export/sites/default/educainnova/revista/Revista_enero_2011.
94. Johnson, D. W., y Johnson, R.T. (1978). Cooperative, competitive and individualistic learning, Journal of Research and Development in Education 12(1), 54-64.
95. Johnson, D. W., y Johnson, R.T. (1985). The internal dynamics of cooperative learning groups. En R. Slavin, S. Sharon, S. Kagan, R. Lazarowitz, C. Webb y R. Schmuck (Eds.), Learning to cooperate, cooperating to learn (pp.103-124). New York, United States: Plenum Press
96. Johnson, D. W., y Johnson, R.T. (1991). Cooperation and competition: Interaction Book Company.
97. Johnson, D. W., y Johnson, R.T. (1999). Learning Together. En S. Sharan (Ed.), Handbook of Cooperative Learning Methods (pp. 51-65). Westport-Connecticut: Praeger.
98. Johnson, D. W., Johnson, R.T., y Holubec, E. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona, España: Paidós.
99. Johnson, D. W., Johnson, R.T., y Smith, K. (2006). The state of cooperative learning in postsecondary and professional settings. En K. Smith (Ed.), Educational Psychologys Review (pp. 15-29) New York, United States: Springer Netherlands.
100. Johnson, D. W., Johnson, R.T., y Smith, K. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. Journal on Excellence in College Teaching, 25(3), 85-118.
101. Juliá, H. E., y Fabelo, R. (s.f.). Gestión de proyectos de desarrollo comunitario y los procesos de articulación.
102. Kagan, S. (1985). Dimensions of cooperative classroom structures. En R. Slavin et al. (Eds.), Learning to cooperate, cooperating to learn (pp. 67-96). New York, United States: Plenum Press.
103. Kagan, S. (1994). Cooperative Learning. San Clemente, Canada.

104. Kagan, S. (2014). Kagan structures, processing, and excellence in college teaching. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3), 118-125.
105. Labarrere, G., y Valdivia, G. (1991). *Pedagogía*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
106. Laclau, E. y Mouffe, C. (1987). *Hegemonía y estrategia socialista. Hacia una radicalización de la democracia*. Madrid, España: Siglo XXI.
107. Lara, A. L. (2004). *La articulación curricular en tiempos de dispersión. Cuadernos para pensar, hacer y vivir la escuela*.
108. Lara, L. M. (1995). *Sistemas de tareas didácticas para la dirección del trabajo independiente en la metodología de la enseñanza de la física (Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas)*. Ciudad de La Habana, Cuba.
109. Lara, R. S (2009). *La cooperación en la Educación Superior: una metodología didáctica para trabajar en el aula*. Hidalgo. México: Praxis.
110. Le Boterf, G. (2000). *Gestión por competencias*. Santiago de Chile, Chile.
111. León, B., y Latas, C. (2007). La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea. *Psicodidáctica*, 12(2), 269-277.
112. Leontiev, A. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
113. López, J., Esteva, M., Roses, M., Chavéz, J., Valera, O., y Ruiz, A. (2002). Marco conceptual para la elaboración de una teoría pedagógica. En Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP) (Ed.), *Compendio de Pedagogía* (pp. 45-59). Ciudad de la Habana, Cuba: Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas (CCIP).
114. López, S. (2014). El estudio de casos como estrategia de enseñanza y aprendizaje que promueven la educación científica. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoria/904.pdf>.
115. Lorenzo, R. (2013). *Talento. Creatividad. Empresa*. La Habana, Cuba: Academia.
116. Madrid, J., Arellano, M., Jara, R., Merino, C., y Balochi, E. (2013). El aprendizaje cooperativo en la comprensión del contenido (disoluciones). Un estudio piloto. *Educación Química*, 24(2), 471-479.
117. Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problémica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
118. Marsán, J., Cuesta, A., García, C., y Padilla, C. (2011). *Organización del trabajo. Ingeniería de Métodos*. La Habana, Cuba: Félix Varela.

119. Martínez, M., y Bernaza, G. (2005). Los métodos de investigación educacional: lo cuantitativo y lo cualitativo. En M. Martínez y G. Bernaza (ed.), Metodología de la investigación educacional: Desafíos y polémicas actuales (pp. 109-133). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
120. Martínez, P. C. (2006). El método estudio de caso: estrategia metodológica de investigación científica. Pensamiento y gestión, 20(3), 165-193.
121. Martínez, M. I. (2008). Estrategia didáctica para el desarrollo de la competencia sociolingüística en los alumnos de los cursos preparatorios de español, como lengua extranjera española (Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad de Cienfuegos, Cuba.
122. Merriam, S. B. (1988). Case Study Research in Education. San Francisco, Estados Unidos: Jossey Bass.
123. Miguel, M. de (2005). Los métodos de enseñanza en el desarrollo de competencias. Madrid, España.
124. Ministerio de Educación Superior. (2007). Plan de Estudio D Ingeniería Industrial, modalidad presencial. La Habana, Cuba.
125. Ministerio de Educación Superior. (2016). Documento base para el diseño de planes de estudio E. La Habana, Cuba.
126. Minujin, A. (2012). Sobre el uso de las técnicas de participación. En M. Alejandro, M. I. Romero y J.R. Vidal (Ed.). ¿Qué es la Educación Popular? (pp. 245-251). La Habana, Cuba: Caminos.
127. Minujin, A., y Mirabent, G. (1989). Cómo estudiar las experiencias pedagógicas de avanzada. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
128. Mora, M. et al. (2013). La didáctica general y la especial: reflexiones en torno a su necesaria relación, desde la carrera Licenciatura en Educación Español-Literatura. En 1er Seminario Científico Nacional. Seminario llevado a cabo en La Habana, Cuba.
129. Moreno, T. (2016). Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje: reinventar la evaluación en el aula. México: Universidad Autónoma de México, Unidad Cuajimalpa.
130. Morra, L., y Friedlander, A. (2001). Evaluaciones mediante estudios de casos. Washington D.C, United State: PREVAL II.
131. Murrillo, J. (2010). Estudio de caso. Métodos de la investigación educativa. Madrid, España.

132. Núñez, J. M., Fuentes, F., Muñoz, G. A., y Sánchez, S. M. (2015). Análisis de elaboración e implementación del método del caso en el ámbito de la Educación Superior. *Iberoamericana de Educación Superior*, 6(16).
133. Ochoa, J. (2008). Métodos de enseñanza aprendizaje para los ejecutantes del componente laboral de la carrera de derecho. VI Congreso Internacional Universidad 2008. Congreso llevado a cabo en La Habana, Cuba.
134. Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1998). Declaración mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción. Métodos educativos innovadores: pensamiento crítico y creatividad. Recuperado de http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
135. Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI. Recuperado de http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf
136. Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014). Declaración sobre la Educación después de 2015 en Asia y el Pacífico al término de la Conferencia Regional de Educación. Recuperado de http://www.unesco.org/new/es/education/themes/education-building-blocks/technical-vocational-education-and-training-tvet/if-not-used-please-delete/single-view/news/inclusive_quality_lifelong_learning_for_all_asia_pacific_ministers_outline_priorities_for
137. Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible. Recuperado de http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf
138. Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2018). Informe de seguimiento de la Educación en el mundo. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002485/2485265.pdf>.
139. Ortega, A. (2003). La activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos sobre máquinas eléctricas en la especialidad de Electricidad en la Educación Técnica y Profesional (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico Frank País García, Santiago de Cuba, Cuba.

140. Ortega, A. (2013). La activación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su impacto en la formación del profesor de la enseñanza técnica profesional. Santiago de Cuba, Cuba.
141. Ortiz, A. (2015). Metodología para la enseñanza problémica de la contabilidad en la formación profesional. *Métodos*, 13(3). DOI: <https://colmayorbolivar.edu.co/OpenJournalSys/index.php/Methodos/article/view/13>.
142. Ortiz, A. (s.f.). La activación del aprendizaje profesional: Un imperativo de la pedagogía contemporánea: Monografías.com. Recuperado de <http://www.monografias.com/>
143. Palma, C. (2012). Nuevos retos para el ingeniero en el siglo XXI. Semestral de Ingeniería e innovación de la Facultad de Ingeniería, 2(4), 61-65.
144. Pereira, R. A., Núñez, G. I., y Naranjo, J. A. (2017). La diversidad cognitiva como criterio de selección de equipos de aprendizaje cooperativo. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 1(32), 133-152.
145. Pla, R., Ramos, J., Arnaiz, I., García, A., Castillo, M., Soto, M.,...Cruz, M. (2012). Una concepción de la Pedagogía como ciencia. Ciego de Ávila, Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas Manuel Ascunce Domenech.
146. Prast, J. (s.f.). Estudio de caso único como método para el aprendizaje de los conceptos históricos y sociales. Barcelona, España.
147. Puig, L., Curuneaux, E., Chávez, M., Bony, P., y Montes de Oca, A. (2016). La enseñanza problémica como alternativa didáctica en el tema Estadísticas Sanitarias para la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística. *Información Científica*, 95(6), 85-93.
148. Pujolás, P. (2001). Atención a la diversidad y aprendizaje cooperativo en la educación obligatoria. Granada. España: Algibe
149. Pujolás, P. (2003). Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula. España: Eumo.
150. Pujolás, P. (2005). El cómo, el porqué y el para qué del aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de pedagogía*, 3(45), 51-54.
151. Pujolás, P. (2008a). Cooperar per aprendre, aprendre a cooperar: el treball en equips cooperatius com a recurs i com a contingut. *Suports*, 12(1), 21-36.

152. Pujolás, P. (2008b). Nueve ideas claves. El aprendizaje cooperativo. Barcelona, España: Graó.
153. Pujolás, P. (2012). Aulas Inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 89-112.
154. Ramírez, I., Castellanos, R. M., y Figueredo, E. (2008). El estudio de caso como método científico de investigación en la escuela. Ciudad de La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
155. Real, G. (2010). Estrategias y procedimientos de activación. Recuperado de <http://www.orientacionandujar.es>
156. Resolución 161. (2011). Modificación de la evaluación final de dos asignaturas del Plan Estudio D. La Habana, Cuba.
157. Rico, P., Palma, E. S., Viaña, V., García, M., y Castillo, S. (2008). Modelo de escuela primaria cubana: una propuesta desarrolladora de educación, enseñanza y aprendizaje. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
158. Riera, G. (2017). El aprendizaje cooperativo como metodología clave para dar respuesta a la diversidad del alumnado desde un enfoque inclusivo. Recuperado de <http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/Aprendizaje-cooperativo-como-metodologia.pdf>
159. Rivas, M. (2003). Eficacia de la Metodología de los microgrupos en el Aprendizaje Curricular y en el fomento de la Integración Sociocultural. Madrid, España: Consejería de Educación Comunidad de Madrid.
160. Rodríguez, N., y Lara, L. M. (2012). El aprendizaje cooperativo como vía para activar el proceso de formación del Ingeniero Industrial. VI Seminario Internacional de Docencia Universitaria. Seminario llevado a cabo en la Universidad de Cienfuegos, Cuba.
161. Rodríguez, N., y Lara, L. M. (2017, noviembre-diciembre). Articulación de métodos aprendizaje cooperativo y estudios de casos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano. IPLAC. Publicación Latinoamericana y Caribeña de Educación, 6. Recuperado de <http://www.revista.iplac.rimed.cu>. Certificada por CITMA.
162. Rodríguez, N., y Lara, L. M. (octubre 2017). Proximidad al ámbito laboral mediante el estudio de casos en la formación de Ingenieros Industriales. III Simposio Científico Internacional. Simposio llevado a cabo en la Universidad de Pinar del Río, Cuba. ISBN 978-959-19-3614.

163. Rodríguez, N., y Lara, L. M. (noviembre 2017). Proximidad al ámbito laboral mediante el estudio de casos en la formación de Ingenieros Industriales. XIV Conferencia Internacional de Ciencias de la Educación. Conferencia llevada a cabo en la Universidad de Camagüey, Cuba. ISBN 978-959-16-32-94-4.
164. Rodríguez, N., y Lara, L. M. (2018). Aprendizaje cooperativo, igualdad de oportunidades para aprender del contexto laboral en el aula. En X Encuentro Internacional Presencia de Paulo Freire. Encuentro llevado a cabo en Cienfuegos, Cuba. ISBN 978-959-257-520-2.
165. Rodríguez, N., y Lara, L. M. (2018). El estudio de casos métodos para accionar desde el aula universitaria en el contexto laboral. Pedagogía Universitaria, 23(3). Recuperado de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php>. Certificada por CITMA. INDEX Latindex.
166. Rodríguez, N., y Lara, L. M. (2018). Metodología para la activación del proceso enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano. Universidad de Guayaquil (123). INDEX Latindex (Publicación Aceptada, junio 13, 2018).
167. Rodríguez, N., Lara, L. M., y Galindo, G. (2017). El aprendizaje cooperativo integrado al estudio de casos en la activación de la formación de ingenieros industriales. Universidad y Sociedad. Recuperado de <http://www.ucf.edu.cu/ojvucf/index.php.us>. INDEX SCielo.
168. Rosental, I., y Iudin, Y. (1973). Diccionario filosófico. La Habana, Cuba: Política.
169. Roseth, C., Johnson, D.W., y Johnson, R. (2008). Promoting early adolescents' achievement and peer relationships: The effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures. Psychological Bulletin, 134, 223-246.
170. Ruiz, D. (2012). La influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria. Valladolid, España: Universidad de Valladolid.
171. Saínz, F. C. (1968). Ensayo de un diccionario español de Sinónimos y Antónimos. La Habana, Cuba: Revolucionaria
172. Sánchez, I., y Casal, S. (2016). El desarrollo de la autonomía mediante las técnicas de aprendizaje cooperativo en el aula de L2. Porta Linguarum, 25(1), 179-190.
173. Sánchez, J. (2014). Aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica en la unidad curricular principios de biología de la universidad. Barinas, Venezuela.

174. Sánchez, L. R. (2015). La autopreparación del profesor universitario en la formación pedagógica (Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas), Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
175. Servicio de Innovación Educativa. (2008). Aprendizaje cooperativo. Guías rápidas sobre nuevas metodologías. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
176. Sharan, S., y Sharan, A. (1976). Small group teaching. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
177. Shepard, L. (2000). The role of classroom assessment in teaching and learning. Los Angeles, California: Center for the Study of Evaluation, National Center for Research on Evaluation.
178. Silvestre, M., y Rico, P. (2002). Procesos de enseñanza-aprendizaje. En Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP) (Ed.), Compendio de Pedagogía (pp. 68-80). Ciudad de la Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
179. Silvestre, M., y Zilberstein, J. (2000). ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?, Distrito Federal, México: Centro de Investigación y Desarrollo Educacional (CEIDE).
180. Skatkin, M. y Lerner, I. (1974). Perfeccionamiento del proceso de enseñanza. La Habana: Pueblo y Educación.
181. Slavin, R. E. (1990). Cooperative learning. Theory, research and practice. New Jersey, United States: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
182. Slavin, R. E. (1999). Aprendizaje Cooperativo, Teoría, Investigación y Práctica. Buenos Aires, Argentina: Aique.
183. Sosa, E. (2017). Aprendizaje colaborativo mediante estudio de caso y juego de roles en el curso Análisis de las Finanzas de la escuela de Administración de Negocios en la Universidad de Costa Rica. TEC Empresarial, 11(2), 41-53.
184. Toledo, P. (2001). Los procesos grupales en el aula. Pedagogía, 53(1), 115-127.
185. Torrelles, C., Coiduras, J., Isus, S., Carrera, F. X., París, G., y Cela, J. M. (2011). Competencia de Trabajo en Equipo: Definición y categorización. Currículum y formación del profesorado, 15(3).
186. Tünnermann, C. (2010). Las conferencias regionales y mundiales sobre Educación Superior de la UNESCO y su impacto en la Educación Superior de América Latina. Universidades, (46), 31-46.

187. Valle, A. (2012). La investigación pedagógica. Otra mirada. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
188. Valls, E. (1992). Los procedimientos como contenidos del currículo. Aula de Innovación Educativa (3).
189. Vela, J. (febrero de 2009). Intervención Inaugural. En J. Vela (Presidente), Congreso Internacional Pedagogía 2009. Congreso llevado a cabo en Ciudad de la Habana, Cuba.
190. Vygostki, L. S. (1930). Transcripción estenográfica corregida del informe leído el 9 de octubre de 1930 en la Clínica de enfermedades Mentales de la 1ª. Universidad estatal de Moscú. Del archivo personal de Vygostki, 72-74.
191. Vygotski, L. S. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Ciudad de La Habana: Editorial Científico-Técnica.
192. Vygostki, L. S. (1989). Fundamentos de defectología. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
193. Vygostki, L. S. (s.f.). Interacción entre enseñanza y desarrollo. Material impreso, Ciudad de La Habana, Cuba.
194. Villalón, G. L. (2000). La activación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Santiago de Cuba, Cuba.
195. Villalón, G. L. (2003). El Humor como vía de activación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Santiago de Cuba, Cuba
196. Wassermann, S. (1999). El estudio de casos como método de enseñanza. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
197. Yin, R. K. (2003). Case study research, design and methods. New Delhi, India: International Educational and Professional Publisher.
198. Zañartu, L. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal en red. Educación y nuevas Tecnologías. Recuperado de <http://contextoeducativo.com.ar/2003/4/nota02.htm>
199. Zilberstein, J. (2003). Procedimientos estimuladores para un aprendizaje desarrollador (Diplomado Internacional Transformación desarrolladora del aprendizaje escolar). Lima, Perú: Magisterial Servicios Gráficos.
200. Zilberstein, J. (2006). Principios didácticos en un proceso de enseñanza-aprendizaje que instruya y eduque. Preparación pedagógica integral para profesores integrales. La Habana, Cuba: Félix Varela.

201. Zilberstein, J. (2008). Didáctica integradora de las Ciencias. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación
202. Zilberstein, J., y Olmedo, S. (2015). Didáctica desarrolladora desde el enfoque histórico cultural. *Educatcao e filosofia*, 29(15) Brasil. DOI. <http://dx.doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v29n57a2015-p61a93>.

ANEXOS

- Anexo 1. Procedimientos didácticos, que acompañan a los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos
- Anexo 2. Validación de los instrumentos a emplear en el diagnóstico
- Anexo 3. Dimensiones e indicadores para el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano
- Anexo 4. Guía para la observación a clase
- Anexo 5. Guías de entrevistas
- Anexo 6. Encuesta a estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial
- Anexo 7. Resultados del procesamiento estadístico de la encuesta aplicada a los estudiantes de Ingeniería Industrial
- Anexo 8. Elementos fundamentales del diseño de casos. Caso “Centro de elaboración y distribución” CIMEX
- Anexo 9. Guía de autoevaluación por los expertos
- Anexo 10. Resultado del coeficiente de Competencia (K) de los expertos
- Anexo 11. Instrumento y valoración por los expertos de los componentes de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano (Primera ronda)
- Anexo 12. Valoración por los expertos de los componentes de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano. (Segunda ronda)
- Anexo 13. Prueba Pedagógica
- Anexo 14. Ejemplo de un caso presentado por un equipo de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial

Anexo 1. Procedimientos didácticos, que acompañan a los métodos aprendizaje cooperativo y estudio de casos

Fuente: Elaboración por la autora

Procedimiento didáctico1: Aprendo a analizar las soluciones de un caso presente en el contexto laboral Este procedimiento consiste en el estudio por parte del estudiante de aquellas soluciones que han sido propuestas por los profesores durante la resolución de un problema en el contexto laboral. Finalidad: Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de un caso simulado a partir del trabajo en equipo.			
Acciones a desarrollar			
Contexto Áulico		Contexto laboral	
Estudio de Casos	Aprendizaje Cooperativo	Estudio de Casos	Aprendizaje Cooperativo
Revisar literatura correspondiente al caso solucionado. Reflexionar sobre aquellos conocimientos que facilitaron la solución del caso. Generar hipótesis sobre la vía de solución propuesta. Asumir una alternativa de solución, dentro de las posibles. Explicar la solución del caso con argumentos teóricos precisos.	Explicar a los estudiantes la tarea y el tipo de estructura cooperativa que se va a utilizar. Aprender a trabajar en equipo. Establecer la tarea, para que cada estudiante tenga claro sus roles. Declarar el objetivo que se pretende alcanzar con el trabajo en equipo en relación al tema. Desarrollar sesiones de cuchicheo (Diálogo simultaneo) Planificar exposición, exponer resultados y responder a preguntas. Evaluar conjuntamente el profesor, estudiante y los demás equipos de estudiantes.	Enfrentar la situación profesional y resolverla. Contrastar datos tomados de la realidad. Reflexionar sobre aquellos conocimientos que facilitaron la solución del caso. Verificar las técnicas y recursos implicados en la solución del caso. Seleccionar de forma creativa la alternativa de solución acertada.	Simular el caso de estudio, en la realidad. Establecer la tarea, para que cada estudiante tenga claro sus roles. Adoptar decisiones que conduzcan a resultados. Exponer la mejor alternativa de solución ante los especialistas de la empresa. Expresar sus criterios, explicar su desempeño, describir su estado de ánimo durante la exposición. Practicar la escucha activa del profesor, especialistas y los demás equipos de estudiantes.

Anexo 1. Continuación....

Procedimiento didáctico 2: Aprendo a seleccionar casos de estudio de la realidad laboral. Este procedimiento conlleva que el estudiante, a partir de la identificación problemas profesionales, confeccione un caso atrayente para su análisis en la que tenga que hacer uso de conocimientos teóricos de diferentes materias.			
Acciones a desarrollar			
Contexto Áulico		Contexto laboral	
Estudio de Casos	Aprendizaje Cooperativo	Estudio de Casos	Aprendizaje Cooperativo
Diagnosticar problemas para su estudio desde la revisión de la literatura. Interpretar el problema del cual surge el caso a examinar. Confeccionar el caso de estudio que sea atrayente y responda a los objetivos de la materia. Generar hipótesis sobre la vía de solución. Asumir una alternativa de solución. Solucionar el caso con argumentos teóricos precisos.	Conseguir que el trabajo en equipo sea un medio para aprender. Efectuar trabajo de equipo a través de la organización, valoración de información. Repartir de forma coordinada las distintas responsabilidades. Realizar cada uno de los miembros su propia tarea para completar la del equipo. Desarrollar la técnica torbellinos de ideas (<u>Brainstorming</u>). Proponer de forma creativa, alternativa de solución acertada, Planificar exposición, exponer resultados y responder a preguntas Evaluar conjuntamente el profesor, estudiante y los demás equipos de estudiantes.	Diagnosticar un problema desde el escenario laboral. Recopilar información del caso de la realidad. Presentar el caso a los especialistas de la empresa. Asumir la teoría que propicie los argumentos de solución. Analizar posibles soluciones al problema identificado. Seleccionar alternativa de solución al caso. Resolver el caso con la cooperación de otros sujetos (especialista de la producción, profesor, otros estudiantes). Socializar los resultados de la solución.	Familiarizar a los estudiantes con el contexto laboral. Asumir diferentes roles, Seleccionar, modificar o crear técnicas participativas. Exponer la mejor alternativa de solución o intercambiar con los especialistas de la producción. Promover la discusión plenaria de las posibles soluciones que se ofrecen por los especialistas. Progresar en la práctica de las habilidades sociales. Practicar la escucha activa del especialista de la producción y los demás equipos de estudiantes. Conquistar igualdad de oportunidades para el éxito del equipo. Exigir un compromiso individual y una responsabilidad personal de cada miembro del equipo en la realización de las tareas.

Anexo 1. Continuación....

Procedimiento didáctico 3: Aprendo a utilizar diversas alternativas de solución a un caso. En este procedimiento el estudiante se entrena en la resolución de un caso a partir de las soluciones alternativas diversas, que son posibles en el contexto laboral.			
Acciones a desarrollar			
Contexto Áulico		Contexto Áulico	
Estudio de Casos	Estudio de Casos	Estudio de Casos	Estudio de Casos
Diagnosticar problemas para su estudio desde la revisión de la literatura. Determinar los conocimientos teóricos que fundamenten las posibles soluciones. Cuestionar la viabilidad de solución de los problemas identificados. Seleccionar el problema del cual surge el caso a estudiar. Generar hipótesis sobre las vías de solución. Reflexionar sobre las posibles alternativas de solución del caso de seleccionado. Resolver el caso desde diferentes alternativas de solución. Socializar las diferentes alternativas de solución. Procesar información. Tomar decisiones sobre la mejor solución al problema.	Aprender a trabajar en equipo. Repartir de forma rotativa en el equipo los diferentes roles. Confrontar valoración de soluciones recibidas del caso mediante la técnica de participación. (Phillips 6-6). Analizar y expresar desacuerdos. Proponer de forma creativa la alternativa de solución más acertada. Planificar exposición, exponer resultados y responder a preguntas. Exigir que cada uno de los miembros del equipo deba enseñar a los demás lo que previamente ha aprendido. Conseguir progresar en el aprendizaje a nivel individual y grupal. Evaluar conjuntamente el profesor, estudiante y los demás equipos de estudiantes. Reflexionar sobre el funcionamiento del equipo.	Determinar problemas desde la experiencia práctica en el contexto laboral. Seleccionar dentro de los problemas detectados, el de mayor importancia y que puede estar abierto a soluciones diversas. Presentar el caso seleccionado, a los especialistas de la empresa. Incursionar de manera práctica, en las diferentes alternativas de solución identificadas. Aplicar la teoría que propicie los argumentos de alternativa de solución al caso. Indagar, analizar y resolver el caso con la colaboración de: (especialistas, expertos, estudiantes) Socializar los resultados de la resolución al caso de estudio. Valorar la utilidad de las soluciones aportadas.	Ocupar con responsabilidad y eficacia el rol asignado. Organizar la participación de los estudiantes en los distintos pasos de la solución de un problema. Cooperar con otros miembros del grupo, aportando sus conocimientos y habilidades, junto a las de otros, para resolver problemas entre todos. Expresar desacuerdos de forma creativa a las alternativas de solución ofrecidas por los especialistas de la producción. Afrontar la alternativa más acertada. Conquistar igualdad de oportunidades para el éxito del equipo. Exponer aportaciones de solución ante los especialistas de la producción.

Anexo 2. Validación de los instrumentos a emplear en el diagnóstico

Fuente: Elaboración por la autora

Objetivo: Validar los instrumentos elaborados para aplicar a la muestra seleccionada que justifique o constate si son apropiados, en las condiciones actuales en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, carrera Ingeniería Industrial.

Los criterios para la selección de los especialistas se basaron en los siguientes elementos.

- ✓ Categoría científica
- ✓ Categoría docente superior
- ✓ Años de experiencia como docente en la disciplina IFH, carrera de Ingeniería Industrial.

En la consulta a especialistas participaron once (11) profesores de la disciplina IFH de varias Universidades: los cinco (5) de Cienfuegos y uno (1) de Las Villas, uno (1) de Matanzas, dos (2) de Holguín y dos (2), del Centro Universitario José Antonio Echevarría (CUJAE).

Todos los entrevistados poseen más de 12 años de experiencia como docente en la disciplina, de ellos tres (3) son master y auxiliares y el resto (8) doctores y titulares.

La autora de esta investigación ofreció una explicación de las razones que motivaron el desarrollo de este trabajo, haciendo énfasis en la importancia que tiene para la calidad de los resultados de la misma, la existencia de instrumentos que permitan aportar información sobre el tema investigado, como elemento básico para su constante perfeccionamiento.

Fueron presentados para el criterio de especialistas los siguientes instrumentos.

- ✓ Guía de observación a clases
- ✓ Entrevista a profesores de la disciplina IFH
- ✓ Entrevista al jefe de carrera de la disciplina IFH en Universidad de Cienfuegos
- ✓ Encuesta a estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial

La investigadora se detuvo en explicar el objetivo de la propuesta, para que los especialistas ganaran en elementos sobre la importancia de los instrumentos en la obtención de información. Se precisaron entre otros aspectos los siguientes: activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, articulación de métodos, participación de los estudiantes en dicho proceso y actividades desarrolladas por el profesor.

Se les ofrece a los especialistas el siguiente instrumento:

Estimados colegas, con el objetivo de someter a sus criterios como especialistas, los instrumentos que se aplicaran en la investigación, lo que le proporciona la validez requerida, para obtener información necesaria sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en aspectos generales como actuación de los estudiantes en el proceso y las actividades desarrolladas por el profesor, al enfatizar el desenvolvimiento de los componentes del proceso: métodos, medios, formas y evaluación; en el trabajo en equipo; en la articulación del métodos estudio de casos con otros métodos. Se ponen a su consideración los siguientes criterios que fundamentan el rigor científico de los instrumentos.

Se solicita la mayor participación posible para lograr corregir y perfeccionar estos instrumentos. Agradecemos su valiosa colaboración.

Aspectos Generales

No	Criterios de los instrumentos elaborados	5	4	3	2	1
1	Viabilidad.					
2	Aplicabilidad.					
3	Factibilidad.					
4	Credibilidad.					
5	Consistencia					

Otorgue, según su opinión, una calificación a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una “X” en la columna correspondiente. La calificación a otorgar es: 5 Muy Alto, 4 Alto, 3 Medio, 2 Bajo y 1 Muy Bajo.

A continuación se exponen las principales opiniones dadas por los especialistas al tener en cuenta los criterios que refieren a la viabilidad, aplicabilidad, factibilidad, credibilidad y consistencia de los instrumentos elaborados (guía de observación, entrevistas).

Todos los criterios fueron marcados por los especialistas en la escala de muy alto y alto. Los instrumentos propuestos a criterios de los especialistas expresan las ideas esenciales que se quieren valorar sobre las potencialidades para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, aluden a la confianza en la veracidad de datos que se recogerán durante la investigación y hacen referencia a que exista correspondencia entre los resultados de la investigación y las percepciones que los sujetos participantes poseen de la realidad estudiada. Lo que permitirá contar con evidencias teórico y prácticas sobre el comportamiento del proceso.

En el análisis de los aspectos que conformarían la guía de observación, se hizo énfasis en los aspectos relacionados a observar y la correspondencia de cada uno de ellos con el objetivo de la investigación, en cuanto a la relación objetivo-aspectos a observar se realizaron correcciones relacionadas por carácter general de los aspectos y se concretaron los mismos.

Con relación a las entrevistas propuestas para los profesores de la disciplina y jefe de carrera de Ingeniería Industrial, se precisó por los especialistas varias recomendaciones que fueron incluidas en la misma por la relevancia que tenían para obtener información valiosa sobre el tema objeto de investigación.

En relación con la encuesta a estudiantes, los especialistas la consideraron viable y solicitaron incorporar un ítem a la misma, al preguntar si la formación recibida propicia el desarrollo habilidades y definirlas.

Se elabora un instrumento para medir la consistencia, validez, fiabilidad de la encuesta a aplicar a estudiantes de Ingeniería Industrial y el mismo es el siguiente:

Ítem	Elementos a considerar en la encuesta	Escala			
		Totalmente en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	De acuerdo (3)	Totalmente de acuerdo (4)
1	Caracterización del grupo de estudiante en cuanto a: participación, comunicación, grado de cohesión, estructura, logro de objetivos.				
2	Participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de la disciplina.				
3	Condiciones que están presentes en la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de la disciplina.				
4	Preferencia de niveles de participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de la disciplina.				
5	Métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados por el profesor en las clases de las asignaturas de la disciplina.				
6	Utilización de formas organizativas que inciden en la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.				
6	Empleo de técnicas grupales por los profesores en el desarrollo de la disciplina IFH.				
8	Características de los profesores de las asignaturas de la disciplina de IFH.				
9	La formación recibida propicia el desarrollo habilidades.				

Se procesa la información por el SPSS v22.0 y se obtiene los resultados siguientes:
Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	11	100,0
	Excluidos	0	,0
	(a)		
Total		11	100,0

a Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,735	,739	9

Estadísticos de fiabilidad

Pruebas no paramétricas

N	10
W de Kendall(a)	,784
Chi-cuadrado	81,021
gl	9
Sig. asintót.	,003

a Coeficiente de concordancia de Kendall

Estadísticos de contraste

A. factorial

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,513
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	81,021
	gl	9
	Sig.	,003

Anexo 3. Dimensiones e indicadores para el diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Fuente: Elaboración por la autora

1- Actuación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Nivel de participación de los estudiantes.
- Posibilidades comunicativas, confianza para expresar vivencias, criterios, ideas, necesidades.
- Motivación y orientación hacia el aprendizaje.
- Implicación consciente, motivada y comprometida de los estudiantes.
- Desarrollo de las habilidades (solución de problemas, toma de decisiones).
- Vinculación teoría con la práctica.
- Redactar trabajos con rigor científico.

2. Actividades desarrolladas por el profesor como mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Empleo de métodos, procedimientos y técnicas participativas empleadas.
- Vínculos de los contenidos interasignaturas de la disciplina.
- Utilización de medios y formas de enseñanza.
- Establecimientos de nexos entre lo conocido y lo nuevo.
- Condiciones en que se organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje para la participación de los estudiantes.
- Análisis del comportamiento del aprendizaje en los estudiantes

Anexo 4. Guía para la observación a clase

Datos Generales.
Fecha _____ Facultad _____
Departamento _____ Instancia que realiza el control _____
Nombre y categoría docente del responsable del control _____
Nombre del docente _____
Categoría docente _____
Año: ____ Grupo: ____ Matrícula: ____ Asistencia: ____
Asignatura _____ Tiempo destinado a la actividad _____
Tipo de clase _____
Tema de la clase _____

Criterios e indicadores a controlar durante la observación a clase:

Indicadores	Criterios	E	B	R	M
1.-Motivación inicial y durante el desarrollo de la clase	1.1.- Implicó al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.				
	1.2.- Posibilitó que el estudiante establezca nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer.				
2.-Objetivos de la clase.	2.1 Declaró el objetivo desde lo instructivo, educativo y desarrollador.				
	2.2 Expresó el por qué, para qué, qué, cómo y bajo qué condiciones van a realizar el aprendizaje.				
	2.3 Formuló el objetivo en correspondencia con las exigencias de la asignatura, clase y tema.				
3.-Tratamiento del contenido por el profesor	3.1.- Condujo el contenido hacia la identificación, análisis y solución de problemas.				
	3.2.- Interrelacionó los contenidos de la clase con los de otras asignaturas				
	3.3.- Vinculó los contenidos de la clase con los problemas profesionales.				
	3.4.- Demostró dominio y nivel de actualización científico-técnica en los contenidos impartidos.				
	3.5.- Consideró la interrelación que se establece entre los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.				
	3.6.- Propició actividades académicas que combinen los elementos teóricos de los prácticos.				
4.- Métodos y procedimientos didácticos	4.1.- Utilizó métodos y procedimientos didácticos que orientan y activan al estudiante hacia la búsqueda independiente del conocimiento.				
	4.2.- Estimuló la búsqueda de información en otras fuentes, propiciando el desarrollo del pensamiento reflexivo y de la independencia cognoscitiva.				
	4.3.- Explotó durante la clase, niveles de ayuda para propiciar que el estudiante reflexionara sobre sus dificultades para rectificarlas.				
	4.4.- Ejecutó acciones dirigidas a estimular y facilitar la realización por los estudiantes de actividades independientes acorde con el objetivo y el contenido de la clase.				
	4.5.- Formuló preguntas o propuso actividades que permitieron a los estudiantes arribar a conclusiones.				
	4.6.- Realizó resúmenes parciales y conclusiones finales para aclarar dudas o corregir errores cometidos por los estudiantes.				
	4.7.- Atendió diferenciadamente las necesidades y potencialidades de los estudiantes tanto las individuales como las del grupo.				
	4.8.- Empleó técnicas de trabajo grupal en la identificación, análisis y solución de problemas.				

Indicadores	Criterios	E	B	R	M
5.- Medios y formas organizativas de enseñanza	5.1.- Utilizó correctamente los medios de enseñanza en correspondencia con las exigencias de la clase entre los que se encuentran: la pizarra, el texto básico y otras fuentes de información, láminas, maquetas y medios tecnológicos				
	5.2.- Explotó las potencialidades pedagógicas y psicológicas de los medios de enseñanza utilizados en la clase.				
	5.3 Empleó formas organizativas adecuadas al proceso de enseñanza-aprendizaje				
6.- Evaluación del aprendizaje:	6.1.- Controló adecuadamente las tareas de aprendizaje en función del objetivo propuesto para la clase.				
	6.2.- Analizó con los estudiantes los resultados de la evaluación.				
	6.3.- Utilizó diferentes formas de control en función de la diversidad de los estudiantes, y de la relación objetivo-contenido.				

Para la calificación de la clase, se consideran en cada una de las categorías (Excelente, Bien, Regular o Mal), los siguientes criterios cualitativos:
Excelente (5 puntos).Cuando se observa el cumplimiento total del objetivo de la clase, dominio del contenido y una adecuada estructuración metodológica en la relación: objetivo-contenido-medio-evaluación.
Bien (4 puntos). Cuando se observa el cumplimiento total del objetivo de la clase, dominio del contenido y se detectan algunas imprecisiones en la estructuración metodológica de la actividad.
Regular (3 puntos). Cuando se observa el cumplimiento total del objetivo de la clase y se detectan algunas imprecisiones en el contenido y en la estructuración metodológica.
Mal (2 puntos). Cuando se observa el cumplimiento parcial del objetivo de la clase o se detectan errores conceptuales, así como incorrecta estructuración metodológica.

Anexo 5. Guías de entrevistas

Fuente: Elaboración por la autora

Entrevista al Jefe de la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Objetivo: Caracterizar a los estudiantes que transitan por la disciplina, los resultados docentes alcanzados por los estudiantes y la situación del colectivo de profesores.

- ¿Pudiera explicar a grandes rasgos las características de los grupos de estudiantes de Ingeniería Industrial?
- ¿Los estudiantes pueden transformar los procesos de producción o servicios desde el aula?
- ¿Cómo se desarrolla la comunicación profesor estudiante y estudiante- grupo?
- ¿Cómo se manifiesta los resultados académicos de los grupos de estudiantes que han transitado por la disciplina IFH?
- ¿Los estudiantes logran formulación, análisis y solución de problemas del contexto laboral a través de trabajo grupal?
- ¿Cuál es la composición del claustro de profesores de la disciplina? ¿Cuál es el enfoque de enseñanza que emplean en sus clases?
- ¿Los profesores de la disciplina emplean técnicas grupales para activar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina?
- ¿Cómo reflejan en las asignaturas que componen la disciplina, el vínculo de lo instructivo, con lo educativo e investigativo?

Entrevista a profesores de la disciplina Ingeniería del Factor Humano

Objetivo: Profundizar en las potencialidades de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH con énfasis en la actuación de los estudiantes y las actividades desarrolladas por el profesor como mediador; así como en la articulación del estudio de casos con otros métodos.

- A- Con relación a la actuación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje
 - ¿Cómo se manifiesta el nivel participativación de los estudiantes en sus clases?
 - ¿Los estudiantes expresan con claridad sus ideas, criterios y necesidades?
 - ¿Existe motivación y orientación hacia el aprendizaje en la apropiación de los conocimientos, habilidades y valores?
 - ¿Qué exigencias se deben cumplir en cada tipo de actividades que realizan?
 - ¿Cómo evalúa el desarrollo de las habilidades adquiridas por los estudiantes?
 - ¿Cómo logran aprender los estudiantes en el contexto laboral?
- B. Actividades desarrolladas por el profesor como mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - ¿Utiliza métodos, procedimientos y técnicas participativas que conducen a un proceso de enseñanza-aprendizaje, motivante, consciente, reflexivo y valorativo? ¿Cuáles?
 - ¿Cómo vincula los contenidos de las asignaturas en la disciplina?
 - ¿Considera que son adecuados los medios y formas de enseñanza-aprendizaje que emplea en sus clases?
 - ¿Cómo vincula la teoría, la práctica y la investigación en sus clases?
 - ¿Cómo organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje, para la participación de los estudiantes?
 - ¿Cómo analiza el comportamiento del aprendizaje en los estudiantes que presentan mayor dificultad, así como los que se manifiestan con mayor éxito en la realización de cada actividad?
 - ¿Considera el estudio de casos un método eficaz a emplear para el aprendizaje de los estudiantes en la disciplina?

Anexo 6. Encuesta a estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial

Fuente: Elaboración por la autora

Objetivo: Obtener información sobre determinados aspectos relacionados con su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH.

Estimado estudiante: Se recaba su comprensión y colaboración en la respuesta a los aspectos que se solicitan a continuación. La información es anónima.

Muchas Gracias.

Instrucciones. Lea detenidamente cada pregunta antes de contestarla. Así como sus posibles respuestas. Marque con una cruz la ó las propuesta(s) que se proponen en cada interrogante.

1. El grupo al cuál usted pertenece se caracteriza por:
 - a) Los miembros se comunican entre sí. Sí _____ No _____
 - b) El grado de cohesión de sus miembros Sí _____ No _____
 - c) La participación en las actividades de las asignaturas Sí _____ No _____
 - d) Las formas de tomar decisiones Sí _____ No _____
 - e) La necesidad de ayudarse mutuamente para lograr los objetivos Sí _____ No _____
 - f) La identificación consciente de cada uno de los roles de los miembros del equipo Sí _____ No _____
2. Usted participa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de la disciplina de IFH, para:
 - a) Expresar sus ideas Sí _____ No _____
 - b) Tomar decisiones Sí _____ No _____
 - c) Fomentar relaciones comunicativas con el grupo y profesor Sí _____ No _____
 - d) Develar las motivaciones por las actividades que se desarrollan Sí _____ No _____
 - e) Aprender y/o profundizar en los contenidos de las asignaturas Sí _____ No _____
 - f) Lograr la vinculación de la teoría con la práctica Sí _____ No _____
 - g) Orientar su proceder según el resultado de sus evaluaciones Sí _____ No _____
3. ¿Cuáles de las siguientes condiciones están presentes en la participación de usted en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de la disciplina de Ingeniería del Factor Humano?
 - a) Querer participar _____ b) Saber participar _____ c) Poder participar _____
4. De los siguientes niveles de participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de la disciplina de Ingeniería del Factor Humano. ¿Cuál usted prefiere?
 - a) Individual _____ b) Grupal _____
5. Entre los métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados por el profesor en las clases de las asignaturas de la disciplina se destacan:
 - a) Método de trabajo independiente Sí _____ No _____
 - b) Método de estudio de casos Sí _____ No _____
 - c) Método de aprendizaje cooperativo Sí _____ No _____
 - d) Método expositivo Sí _____ No _____
 - e) Método de resolución de problemas Sí _____ No _____
 - f) Método de debate Sí _____ No _____
 - g) Otros _____ Cuáles? _____
6. ¿Cuáles formas organizativas utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina que inciden en la participación de los estudiantes?
 - a) Conferencias _____ d) Taller _____
 - b) Seminarios _____ e) Otras _____ ¿Cuáles? _____
 - c) Clases Prácticas _____
7. ¿Cuáles de las siguientes técnicas grupales empleadas por los profesores en el desarrollo de la disciplina Ingeniería del Factor Humano?
 - a) Discusión dirigida Sí _____ No _____

- b) Sesiones de cuchicheo (diálogos simultáneos) Sí _____ No _____
- c) Foro Sí _____ No _____
- d) Torbellino de ideas Sí _____ No _____
- e) Asamblea Sí _____ No _____
- f) Otras ¿Cuáles? _____

8. Los profesores de las asignaturas de la disciplina de Ingeniería del Factor Humano:

- a) Poseen dominio del contenido que explican Sí _____ No _____
- b) Se hacen escuchar Sí _____ No _____
- c) Promueven el empleo de diferentes métodos Sí _____ No _____
- d) Crean la responsabilidad Sí _____ No _____
- e) Enseñan a tomar decisiones Sí _____ No _____
- f) Se preocupan por los resultados de aprendizaje de la disciplina Sí _____ No _____
- g) Utilizan técnicas participativas Sí _____ No _____
- h) Emplean medios de enseñanza Sí _____ No _____
- i) Proponen los objetivos a alcanzar Sí _____ No _____
- j) Interrelacionan con cada estudiante y grupo Sí _____ No _____
- k) Provocan debates y reflexiones Sí _____ No _____
- l) Estimulan, motivan y orientan Sí _____ No _____

9. La formación recibida hasta la actualidad propicia el desarrollo de las siguientes habilidades:

- a) Capacidad para el trabajo en equipos Sí _____ No _____
- b) Fundamentación y defensa de sus criterios Sí _____ No _____
- c) Habilidades comunicativas Sí _____ No _____
- d) Orientación, organización y control del trabajo de otros Sí _____ No _____
- e) Toma de decisiones acertadas y oportunas Sí _____ No _____
- f) Identificación y solución a problemas Sí _____ No _____
- g) Búsqueda y procesamiento de información Sí _____ No _____
- h) Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica Sí _____ No _____
- i) Redacción de trabajos con rigor científico Sí _____ No _____

Anexo 7. Resultados del procesamiento estadístico de la encuesta aplicada a los estudiantes de Ingeniería Industrial

Fuente: SPSS 22.0

Item	Preguntas	SI	%	No	%
Tma1	Los miembros se comunican entre sí	25	32.5	52	67.5
Tmb1	El grado de cohesión de sus miembros	21	27.3	56	72.7
Tmc1	La participación en las actividades de las asignaturas	59	76.6	18	23.4
Tmd1	Las formas de tomar decisiones	16	20.8	61	79.2
Tme1	La necesidad de ayudarse mutuamente para lograr los objetivos	17	22.1	60	77.9
Tmf1	La identificación consciente de cada uno de los roles de los miembros del equipo	19	24.7	58	75.3
Tma2	Expresar sus ideas	25	32.5	52	67.5
Tmb2	Tomar decisiones	18	23.4	59	76.6
Tmc2	Fomentar relaciones comunicativas con el grupo y profesor	21	27.3	56	72.7
Tmd2	Develar las motivaciones por las actividades que se desarrollan	61	79.2	16	20.8
Tme2	Aprender y/o profundizar en los contenidos de las asignaturas	56	72.7	21	27.3
Tmf2	Lograr la vinculación de la teoría con la práctica	15	19.5	62	80.5
Tmg2	Orientar su proceder según el resultado de sus evaluaciones	65	84.4	12	15.6
Tma3	Querer Participar	6	7.8	71	92.2
Tmb3	Saber Participar	55	71.4	22	28.6
Tmc3	Poder Participar	16	20.8	61	79.2
Tma4	Individual	10	13.0	67	87.0
Tmb4	Grupal	67	87.0	10	13.0
Tma5	Método de trabajo independiente	56	72.7	21	27.3
Tmb5	Método estudio de casos	55	71.4	22	28.6
Tmc5	Método aprendizaje cooperativo	5	6.5	72	93.5
Tmd5	Método expositivo	55	71.4	22	28.6
Tme5	Método de resolución de problemas	69	89.6	8	10.4
Tmf5	Método de debate	37	48.1	40	51.9
Tma6	Conferencias	77	100.0		
Tmb6	Seminarios	66	85.7	11	14.3
Tmc6	Clases Prácticas	63	81.8	24	31.2
Tmd6	Taller	15	13.0	62	80.5
Tma7	Discusión dirigida	65	84.4	12	15.6
Tmb7	Sesiones de cuchicheo (diálogos simultáneos)	21	27.3	56	72.7
Tmc7	Foro	39	50.6	38	49.4
Tmd7	Torbellino de ideas	69	89.6	8	10.4
Tme7	Asamblea	36	46.8	41	53.2
Tma8	Poseen dominio del contenido que explican	74	96.1	3	3.9
Tmb8	Se hacen escuchar	57	74.0	20	26.0
Tmc8	Promueven el empleo de diferentes métodos	33	42.9	42	57.1
Tmd8	Crean la responsabilidad	55	71.4	22	28.6
Tme8	Enseñan a tomar decisiones	39	50.6	38	49.4
Tmf8	Se preocupan por los resultados de aprendizaje de la disciplina	45	58.4	32	41.6
Tmg8	Utilizan técnicas participativas	15	19.5	62	80.5
Tmh8	Emplean medios de enseñanza	65	84.4	12	15.6
Tmi8	Proponen los objetivos a alcanzar	77	100.0		
Tmj8	Interrelacionan con cada estudiante y grupo	58	75.3	19	24.7
Tmk8	Provocan debates y reflexiones	40	51.9	37	48.1

Anexo 7. Continuación...

Item	Preguntas	SI	%	No	%
Tml8	Estimulan, motivan y orientan	42	54.5	35	45.5
Tma9	Capacidad para el trabajo en equipos	37	48.1	40	51.9
Tmb9	Fundamentación y defensa de sus criterios	46	59.7	31	40.3
Tmc9	Habilidades comunicativas	34	44.2	43	55.8
Tmd9	Orientación, organización y control del trabajo de otros	55	71.4	22	28.6
Tmd9	Toma de decisiones acertadas y oportunas	10	13.0	67	87.0
Tmf9	Identificación y solución a problemas	19	24.7	58	75.3
Tmg9	Búsqueda y procesamiento de información	67	87.0	10	13.0
Tmh9	Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica	30	39	57	74.0
Tmi9	Redacción de trabajos con rigor científico	21	27.3	56	72.7

Anexo 8. Elementos fundamentales del diseño de casos. Caso: Centro de elaboración y distribución, CIMEX

Fuente: Elaboración por la autora

Objetivos	• Potenciar las habilidades relacionadas con el análisis de la determinación de la demanda y el incremento de productividad. • Demostrar la factibilidad de satisfacer incrementos demandas de clientes, sin afectar la productividad del trabajo. • Analizar el proceso a través del método general de solución de problemas. • Transmitir los valores y la cultura organizativa de una empresa: dedicación, ahorro, responsabilidad, cooperación, colaboración, comunicación e innovación. • Implicar al estudiante en la toma de decisiones de la empresa.
Resumen del caso	El caso Centro de elaboración y distribución del CIMEX aborda la problemática de una pequeña empresa situada en el reparto Pastorita en el municipio de Cienfuegos. El centro se dedica a la elaboración y distribución de diferentes productos: pizza, espaguetis de distintos surtidos, panes de diferentes gramajes, galletas, etc. Principales consumidores: población de la ciudad. En la presentación de información relevante acerca de los procesos de la empresa, se trata de introducir al estudiante en una situación de toma de decisiones sobre los posibles requerimientos futuros de satisfacción de incremento de la demanda, exigiendo una búsqueda por parte del estudiante de los datos necesarios en la valoración de las distintas alternativas que se pueden presentar. La resolución del caso pasa por seleccionar de forma argumentada las actuaciones de los estudiantes, al considerar los riesgos y oportunidades derivados de la posibilidad de satisfacer un incremento de la demanda.
Destinatarios	Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial
Estrategias	Es conveniente que exponga brevemente las características socio-económicas de la zona donde se ubica la empresa y la singularidad de esta actividad económica para la provincia. Para la resolución del caso el grupo se dividirá en equipos de trabajo de 3 a 4 estudiantes y analizaran el o los proceso(s) desde el punto de vista organizativo y de balance de ellos. Se asignan roles a cada miembro del equipo. Se iniciará el debate intercambiando la información obtenida por los miembros del equipo y argumentando las posibles vías de solución. Se recomienda a los estudiantes: 1. Entrevista a especialista de la producción. 2. Visita del estudiante a la página web de la empresa. 3. Buscar documentación referente al producto de la empresa y los principales competidores en el mercado (precios, características y lugares de fabricación, etc.). 4. Indagar sobre la situación de la demanda del productos en los establecimientos recaudadores de divisa donde se consuman, estadísticas de ventas, reclamaciones, principales consumidores y competidores, vías de almacenamiento y distribución, etc.
Líneas de discusión	• Realizar los balances de procesos y determinar las cantidades a producir y las fechas de entrega. • Evitar la acumulación de materias primas y productos en proceso o terminado. • Determinar el nivel de producción o servicios que se desea lograr. • Fijar la cantidad de recursos necesarios. • Analizar actividades que agregan valor, que son las que producen una transformación del producto. • Determinar la conveniencia y viabilidad de mantener, incrementar o diversificar producciones actuales. • Analizar el sostenimiento de la satisfacción de la demanda, recursos y capacidades de la empresa en el futuro. • Cuestionar la necesidad o no de que le empresa lleve a cabo un proceso de incremento de producción en sus procesos productivos para sostener un incremento de productividad, abaratar costes de fabricación.

Anexo 9. Guía de autoevaluación por los expertos

Fuente: Elaboración por la autora

Objetivo. Determinar los coeficientes de conocimiento (Kc) y de argumentación (Ka) de los posibles expertos, según sus propios criterios sobre la temática que se investiga.

Estimado(a) colega, en la Universidad de Cienfuegos, sede Carlos Rafael Rodríguez, se efectúa una investigación que aborda el tema Activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, carrera Ingeniería Industrial. En la tesis se propone una Metodología para la activación de dicho proceso. Es de interés de la investigadora someter la propuesta a criterio de expertos, por lo que se ha pensado en seleccionarlo a usted entre los expertos a consultar y para ello es necesario que complete el siguiente cuestionario para su autovaloración.

Le anticipo mi agradecimiento por su colaboración.

Para la concreción de este propósito, se solicita que, exprese si está dispuesto a colaborar en este importante empeño. Marque con una (X) **SÍ** ____ **No** ____

1. Si su respuesta es afirmativa llene los siguientes datos generales:

Institución donde labora:	
Título Universitario:	
Años de experiencia como profesor universitario:	
Categoría Docente:	
Grado Científico:	

2. Marque con una (X) en una escala creciente del 1 al 10 el valor que corresponde con el grado de conocimiento que tiene usted sobre el tema que se aborda.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Valore los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación que usted posee sobre el tema objeto de estudio. Marque con una (X) según corresponda su valoración sobre las diferentes fuentes de argumentación que se le sugieren a continuación:

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teórico sobre la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de profesionales			
El estudio de casos como método de enseñanza-aprendizaje			
Su conocimiento en la solución de problemas a partir del empleo del estudio de casos			
El aprendizaje cooperativo como método de enseñanza-aprendizaje			
Articulación de métodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje			
La interacción de los contextos áulico y laboral en la formación de profesionales			
Su intuición basada en sus conocimientos y experiencia profesional en la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje			
Metodología como resultado científico			
Trabajos de autores nacionales consultados			
Trabajos de autores extranjeros consultados			

Le agradezco su colaboración.

Atentamente: MsC. Niurka Rodríguez García

Anexo 10. Resultado del coeficiente de Competencia (K) de los expertos

Fuente: Elaboración por la autora

Experto	Ka	Kc	Fórmula	K	Escala
1	0,9	0,95	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,95)$	0, 93	Alto
2	0,8	0,88	$\frac{1}{2} (0,7 + 0,9)$	0,84	Alto
3	0,8	0,99	$\frac{1}{2} (0,8 + 0,99)$	0,89	Alto
4	0,9	1,0	$\frac{1}{2} (0,9 + 1,0)$	0,95	Alto
5	0,8	0,94	$\frac{1}{2} (0,8 + 0,94)$	0,87	Alto
6	0,8	0,82	$\frac{1}{2} (0,5 + 0,82)$	0,81	Alto
7	0,8	0,93	$\frac{1}{2} (0,8 + 0,93)$	0,87	Alto
8	0,9	1,0	$\frac{1}{2} (0,9 + 1,0)$	0,95	Alto
9	0,8	0,89	$\frac{1}{2} (0,8 + 0,89)$	0,85	Alto
10	0,9	0,92	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,92)$	0,91	Alto
11	0,9	0,97	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,97)$	0,94	Alto
12	0,8	0,89	$\frac{1}{2} (0,8 + 0,89)$	0,85	Alto
13	0,9	0,82	$\frac{1}{2} (0,8 + 0,82)$	0,86	Alto
14	0,8	0,88	$\frac{1}{2} (0,8 + 0,88)$	0,84	Alto
15	0,8	0,84	$\frac{1}{2} (0,5 + 0,78)$	0,82	Alto
16	0,9	0,94	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,94)$	0,92	Alto
17	0,8	0,92	$\frac{1}{2} (0,8 + 0,92)$	0,86	Alto
18	0,9	0,96	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,96)$	0,93	Alto
19	0,9	0,86	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,86)$	0,88	Alto
20	0,9	0,99	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,99)$	0,94	Alto
21	0,9	0,95	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,86)$	0,93	Alto
22	0,7	0,86	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,86)$	0,88	Alto
23	0,9	0,92	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,86)$	0,91	Alto
24	0,9	0,78	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,86)$	0,84	Alto
25	0,8	0,90	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,86)$	0,85	Alto
26	0,8	0,85	$\frac{1}{2} (0,9 + 0,86)$	0,83	Alto

La siguiente tabla Patrón se utiliza para determinar el coeficiente de argumentación (Ka), según la valoración efectuada por los expertos.

Fuentes de argumentación o fundamentación		Alto	Medio	Bajo
1	Análisis teórico sobre la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de profesionales.	0.20	0.16	0.12
2	El estudio de casos como método de enseñanza-aprendizaje.	0.15	0.12	0.10
3	Su conocimiento en la solución de problemas a partir del empleo del estudio de casos.	0.11	0.09	0.07
4	El aprendizaje cooperativo como método de enseñanza-aprendizaje.	0.15	0.12	0.10
5	Articulación de métodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	0.08	0.063	0.04
6	La interacción de los contextos áulico y laboral en la formación de profesionales.	0.08	0.063	0.04
7	Su intuición basada en sus conocimientos y experiencia profesional en la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje.	0.08	0.064	0.04
8	La metodología como resultado científico.	0.05	0.04	0.03
9	Trabajos de autores nacionales consultados.	0.05	0.04	0.03
10	Trabajos de autores extranjeros consultados.	0.05	0.04	0.03
Total		1,0	0,80	0,60

Anexo 11. Instrumento y valoración por los expertos de los componentes de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano (Primera ronda)

Fuente: Elaboración por la autora

Objetivo: Valorar por los expertos la Metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, en la carrera de Ingeniería Industrial.

En esta investigación se defiende que una metodología sustentada en la articulación de los métodos aprendizaje cooperativo y el estudio de casos, contribuye a la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina.

La Metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina IFH, está estructurada en cuatro etapas relacionadas entre sí, que incluye pasos y acciones en cada una de ellas.

Es importante someter a su consideración las exigencias que se han tenido en cuenta para su diseño y cada una de las etapas con sus objetivos, pasos y acciones que se proponen, así como los procedimientos que aparecen en la etapa de ejecución, para lo cual se le solicita su colaboración.

Otórguele de acuerdo a su opinión, un criterio de valoración a cada ítem que aparece a continuación, marcando con una "X" en la columna que le corresponda. Los criterios de valoración son:

- Muy adecuado (MA),
- Bastante adecuado (BA),
- Adecuado (A),
- Poco adecuado (PA)
- No adecuado (NA).

Si considera necesario hacer alguna sugerencia o incluir otros aspectos a evaluar, le estaré muy agradecida.

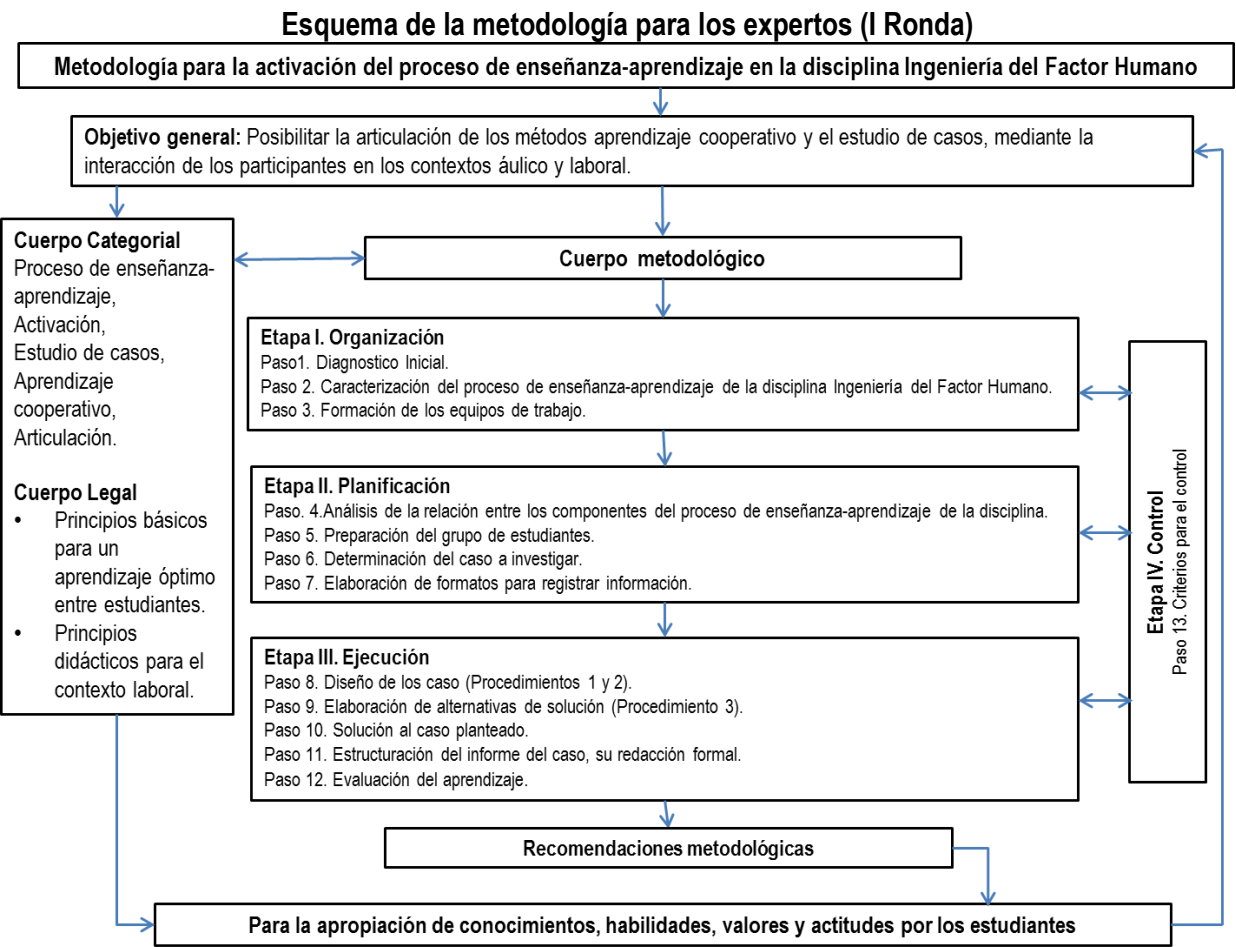
Por su colaboración, muchas gracias.

MsC. Niurka Rodríguez García.
nrodriguez@ucf.edu.cu

Anexo 11. Continuación...

ASPECTOS A VALORAR		CRITERIOS DE VALORACIÓN				
		MA	BA	A	PA	NA
Estructura de la metodología						
1	Objetivo general					
2	Cuerpo Categorical					
3	Cuerpo legal					
Sugerencias:						
Etapa I. Previa organizativa						
4	Nombre de la etapa					
5	Objetivo específico de la etapa					
6	Nombre y acciones a desarrollar en los pasos 1, 2, 3					
Sugerencias:						
Etapa II. Planificación						
7	Nombre de la etapa					
8	Objetivo específico de la etapa					
9	Nombre y acciones a desarrollar en los pasos 4, 5, 6, 7					
Sugerencias:						
Etapa III. Ejecución						
10	Nombre de la etapa					
11	Objetivo específico de la etapa					
12	Nombre y acciones a desarrollar en los pasos 8, 9, 10, 11, 12					
Sugerencias:						
Etapa IV. Control						
13	Nombre de la etapa					
14	Objetivo específico de la etapa					
15	Nombre y acciones a desarrollar en el paso 13					
16	Pertinencia de la metodología					
17	Factibilidad de la metodología					
18	Flexibilidad de la metodología					
19	Integralidad de la metodología					
Sugerencias:						
Recomendaciones metodológicas						
20	Con respecto al rol del profesor					
21	Con respecto al rol del estudiante					
22	Correspondencia con las etapas y acciones					
Sugerencias:						

Anexo 11. Continuación...



Anexo 11. Continuación...

Resultado de las valoraciones por los expertos a partir de la distribución normal inversa

Componentes de la Metodología para la activación del proceso enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano		
Componentes	N-P	Categoría
Objetivo general	0,2243	Bastante Adecuado
Cuerpo Categorical	-0,4164	Muy Adecuado
Cuerpo Legal	-0,1287	Muy Adecuado
Nombre de la etapa I	-0,9053	Muy Adecuado
Objetivo específico de la etapa I	-0,3551	Muy Adecuado
Nombre y acciones a desarrollar en los pasos 1, 2, 3	-0,2425	Muy Adecuado
Nombre de la etapa II	0,1138	Bastante Adecuado
Objetivo específico de la etapa II	-0,3923	Muy Adecuado
Nombre y acciones a desarrollar en los pasos 4, 5, 6, 7	-1,0850	Muy Adecuado
Nombre de la etapa III	-1,2167	Muy Adecuado
Objetivo específico de la etapa III	-0,2689	Muy Adecuado
Nombre y acciones a desarrollar en los pasos 8, 9, 10, 11, 12	-1,0367	Muy Adecuado
Nombre de la etapa IV	-0,9786	Muy Adecuado
Objetivo específico de la etapa IV	0,4428	Bastante Adecuado
Nombre y acciones a desarrollar en el paso 13	0,4920	Bastante Adecuado
Pertinencia de la metodología	0,1832	Bastante Adecuado
Factibilidad de la metodología	0,3179	Bastante Adecuado
Flexibilidad de la metodología	-1,0685	Muy Adecuado
Integralidad de la metodología	0,3027	Bastante Adecuado
Con respecto al rol del profesor	-2,5539	Muy Adecuado
Con respecto al rol del estudiante	-0,9786	Muy Adecuado
Correspondencia con las etapas y acciones	-0,7331	Muy Adecuado

Diseño estadístico para la Prueba ω -Kendall

K=5, cinco categorías evaluativas, ordenaciones ligadas: (5) Muy Adecuada (MA); (4) Bastante Adecuada (BA); (3) Adecuada (A); (2) Poco Adecuada (PA); (1) No Adecuada (NA).	
m=26 expertos, en consecuencia gl=m-1=25 grados de libertad.	
N=22, componentes a valorar.	
Nivel de significación asumido $\alpha = 0.05$, para un 95% de confiabilidad.	
Hipótesis nula	H ₀ : Los expertos no concuerdan; el coeficiente de concordancia de Kendall es significativamente bajo;
Hipótesis alternativa	H ₁ : Los expertos concuerdan; el coeficiente de concordancia de Kendall, es significativamente alto.
Criterios para determinar el nivel de concordancia	
$\omega \leq 0,2 \rightarrow$ Concordancia muy baja	
$0,2 < \omega \leq 0,4 \rightarrow$ Concordancia baja	
$0,4 < \omega \leq 0,6 \rightarrow$ Concordancia media	
$0,6 < \omega \leq 0,8 \rightarrow$ Concordancia alta	
$\omega > 0,8 \rightarrow$ Concordancia muy alta	

Anexo 11. Continuación...

Prueba ω -Kendall	
Expertos	Rango promedio
experto1	18,98
experto2	18,39
experto3	20,20
experto4	6,55
experto5	15,95
experto6	9,95
experto7	15,93
experto8	18,84
experto9	14,05
experto10	18,73
experto11	4,18
experto12	12,75
experto13	16,34
experto14	19,75
experto15	17,09
experto16	4,98
experto17	16,27
experto18	18,14
experto19	13,98
experto20	3,14
experto21	13,02
experto22	11,73
experto23	11,68
experto24	8,27
experto25	13,98
experto26	8,14

Estadísticos de prueba	
N	22
W de Kendall ^a	,535
Chi-cuadrado	294,097
gl	25
Sig. asintótica	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Anexo 12. Valoración por los expertos de los componentes de la metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Ingeniería del Factor Humano. (Segunda ronda)
Fuente: Elaboración por la autora

Puntos de Corte			
C1	C2	C3	C4
MA	BA	A	PA
2,2632	3,7884	4,2649	4,2649
Sumatoria de las Sumas			
247,8825			
N			
2,9163			

Resultado de las valoraciones por los expertos a partir de la distribución normal inversa

Componentes de la Metodología para la activación en la disciplina Ingeniería del Factor Humano		
Componentes	N-P	Categoría
Objetivo general	-1,3486	Muy Adecuado
Cuerpo Categorial	-1,3486	Muy Adecuado
Cuerpo Legal	-0,3009	Muy Adecuado
Nombre de la etapa I	-1,3486	Muy Adecuado
Objetivo específico de la etapa I	-0,5791	Muy Adecuado
Nombre y procedimientos a desarrollar en los pasos 1, 2, 3	-0,3768	Muy Adecuado
Nombre de la etapa II	-0,6736	Muy Adecuado
Objetivo específico de la etapa II	-1,3486	Muy Adecuado
Nombre y procedimientos a desarrollar en los pasos 4, 5, 6	-0,5146	Muy Adecuado
Nombre de la etapa III	-1,3486	Muy Adecuado
Objetivo específico de la etapa III	-0,4628	Muy Adecuado
Nombre y procedimientos a desarrollar en los pasos 7, 8, 9, 10, 11	-0,5146	Muy Adecuado
Procedimientos didácticos 1, 2, 3	0,2123	Muy Adecuado
Nombre de la etapa IV	-1,3486	Muy Adecuado
Objetivo específico de la etapa IV	-1,3486	Muy Adecuado
Nombre y procedimientos a desarrollar en los pasos 12, 13	0,1604	Muy Adecuado
Recomendaciones para la implementación de la metodología	0,0959	Muy Adecuado

Diseño estadístico para la Prueba ω –Kendall

$m=17$ expertos, en consecuencia $gl=m-1=16$ grados de libertad. $N=17$, componentes a valorar. Nivel de significación asumido $\alpha = 0.05$, para un 95% de confiabilidad.

Anexo 12. Continuación...

Prueba ω -Kendall	
Expertos	Rango promedio
experto1	16,87
experto2	16,87
experto3	16,02
experto4	15,39
experto5	14,57
experto6	13,98
experto7	15,03
experto8	18,84
experto9	15,78
experto10	16,27
experto11	14,32
experto12	15,75
experto13	16,71
experto14	15,57
experto15	17,09
experto16	16,01
experto17	16,54

Estadísticos de prueba	
N	17
W de Kendall ^a	,697
Chi-cuadrado	286,034
gl	16
Sig. asintótica	,000

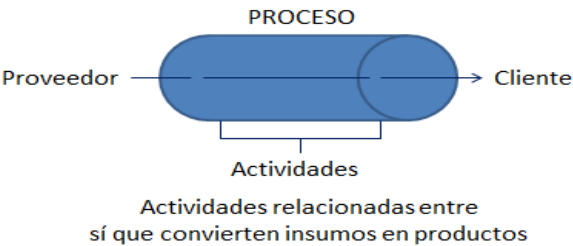
a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Anexo 13. Prueba Pedagógica

Fuente: Elaboración por la autora

Nombre y Apellidos: _____ Calificación: _____

1. A partir de la siguiente información que brinda la figura, proporcione su propio significado sobre proceso.



2- Marque con una X la respuesta correcta.

Productividad es:

- _____ Relación entre las salidas del proceso
- _____ Relación que existe entre lo producido y lo consumido.
- _____ Los gastos menos los ingresos
- _____ Los ingresos entre los gastos incurridos

3- Del método general de solución de problemas, exprese si es conocido por usted y explique muy brevemente como lo emplea y con qué frecuencia:

Anexo 14. Ejemplo de un caso presentado por un equipo de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial

Caso: Estudios y mejoras al proceso productivo del pan de corteza semisuave de 400g

Asignatura: Ingeniería de Métodos

Introducción

En la panadería laboran un administrador y cinco obreros, distribuidos en dos operarios, un ayudante, un hornero y el maestro-panadero, quien orienta y controla el proceso, es el principal responsable de la producción y el más experimentado. Se ejecuta un turno de 8 horas de trabajo diario, de ellas se emplean media hora para necesidades personales, lo que demuestra que los trabajadores aprovechan su horario de trabajo un 93.75 %, se considera un fondo de tiempo de 450 minutos por día.

Descripción del proceso

El proceso de la elaboración del pan de 400 gramos se fundamenta en un proceso químico, donde la harina se mezcla con varios ingredientes. Este comienza con el recibo de la materia prima, enviada y destinada por la planificación del almacén central (proveedor de la panadería) en un camión destinado y equipado para estas funciones, esta operación demora alrededor de 4 horas, que incluye el almacenamiento en el almacén de la entidad y control del inventario que se realiza en el mismo, por el administrador.

El administrador y el maestro correspondiente al turno pesan la materia prima a utilizar en dicho turno, cuya cantidad total comprende en 899 Kg, el pesaje se realiza en la báscula y se procede a extraer la misma hasta obtenerse la adecuada, la sal, levadura y el núcleo, se pesa en una balanza que oscila de 5 -10 kg; estas operaciones son desde el almacén de la panadería, demora aproximadamente 1 hora o más. Aquí se separan los sacos de harina en cantidades de 28 Kg para comodidad de los operarios, ya que el amasijo de la mezcladora admite alrededor de 28 Kg de harina, luego es transportada en una carretilla por un operario hacia el almacén cercano al área de producción (aquí permanecerá la materia prima para la producción en el turno). Luego desde ese almacén se va transportando poco a poco la materia prima (todos los ingredientes del pan) a utilizar hacia el área de producción (en carretilla), donde se deposita sobre unos parles.

Después de tener situados todos los recursos necesarios empieza la primera operación de elaboración, donde se mezclan los ingredientes para la obtener la masa de pan, los ingredientes se añaden en la mezcladora de forma ordenada, primero la harina (28 Kg.), después el azúcar (1.2 Kg.) y la sal (4.6 Kg.), luego la levadura (0.384 g) y el núcleo (9 g), poco a poco se vierte el aceite 264 Kg. y por último el agua (14 Kg.), este equipo se encarga de mezclar y ayudar con la homogeneidad de la masa, hasta obtenerla lisa al tacto, se mezcla mediante giros hacia la derecha y viceversa (solo gira en una dirección por problemas técnicos), esta operación requiere un tiempo de hasta 15 minutos, luego se extrae la masa, donde se pierde 1% de esta, debido a los restos en el amasijo, luego se desarrolla la fermentación alcohólica con desprendimiento de CO₂ necesario; se deja en reposo en la artesa durante 15 minutos a 1 hora. Luego se extrae de la artesa (pierde 1%) traslada la masa a la mezcladora nuevamente para realizar el sobado, con el objetivo de disminuir los gases residuales (10 minutos/112 unidades).

Después de obtener la masa homogénea y lista pasa a la mesa de elaboración, donde el trabajo que se realiza es manual y se requiere para el mismo aceite, utilizado para aceitar la mesa de trabajo con el fin de mejorar la manipulación, pasa al ayudante que con ayuda de un cuchillo corta la masa en fracciones(15 minutos/112 unidades), posteriormente es pesada (460 gramos) por el maestro (15 minutos/112 unidades) y moldeada (eliminar los gases residuales restantes) por dos operarios, donde uno amasa la porción y otro realiza el modelado final colocándolo en las bandejas, que tiene capacidad para 7 unidades, estos operarios están situados uno frente al otro

(30 minutos/112 unidades), a medida que se desarrolla la operación anterior el hornero coloca las bandejas en los carros clavilleros, que constan de 16 bandejas por carros, luego traslada el carro hacia la máquina de dilatación (estufa posee una capacidad de dos carros clavilleros, que constan de un total de 224 unidades), en la cual debe permanecer por un tiempo determinado, en dependencia del clima, existe una estimación para ello, ya que en tiempo de verano demora de 3 horas a 3 horas y media pero en invierno requiere de una hora más, también se tiene en cuenta el estado y la calidad de la materia prima, el objetivo de la estufa es que la masa alcance el volumen adecuado; posteriormente se produce el horneado (vapor), que mediante la temperatura elevada del horno destruye los fragmentos restantes, evapora los excesos de agua transformando el producto por medio de la cocción, el horno tiene que alcanzar 230°C, se debe tener en cuenta cada vez que se vaya a introducir un lote de pan, este debe alcanzar nuevamente la temperatura máxima, ya que la anterior fue absorbida por la producción precedente durante 30 minutos donde el pan reduce su peso de 460g a 400g (13%); luego se extrae la producción y se traslada en coches al área de atemperado, para alcanzar la temperatura adecuada antes del envasado en los estantes. La producción permanece en los mismos y seguidamente es transportada al área de venta. La descripción de todo el proceso analizado anteriormente se muestra en el anexo (Diagrama de Flujo).

Examen Crítico y propuestas de solución

Luego de observar y analizar mediante tormenta de ideas el proceso de producción del pan se define que la panadería presenta varios problemas, que afectan no solo el funcionamiento del trabajo, sino que influye además en la calidad del producto, siendo sus análisis los siguientes:

El problema que incide económicamente en el proceso es la baja calidad de la materia prima enviada para la producción (la harina de trigo), principal ingrediente que, no se encuentra con las condiciones óptimas; en los sacos se declara un porcentaje superior de humedad (18 %), al requerido (14%) y se pudo comprobar que al tocarla debía estar suave al tacto, pero al presionarla no se deshizo fácilmente, lo que indica que se encuentra con mayor porcentaje de humedad, lo cual influye en la homogeneidad de la masa y en el resultado del producto. Constataron según las normas revisadas, que el suministro recibido de la levadura es escaso para la producción planificada y con fecha de caducidad próxima; se visualizaron que se le agrega a la masa menos gramaje del previsto; estos factores traen como consecuencia que el pan no quede con el crecimiento adecuado y con la consistencia requerida.

Para esta situación es necesario que la panadería en correspondencia con la empresa donde pertenece revise las normas en función de la materia prima que obtienen dado que se recibe una harina con diferentes parámetros a los requeridos para ese tipo de pan; la administración de la panadería no debe aceptar materias primas al punto de caducar y exigir que se le entregue a la entidad, la cantidad de materia prima que se necesita, para no incidir en la calidad del producto.

El Diagrama de Recorrido del proceso en la panadería se muestra en anexo (Diagrama de Recorrido 1), su visualización gráfica, demuestra la existencia de cruzamientos durante el proceso, lo cual dificulta el recorrido de los trabajadores y del producto.

Se recomienda que se realice nuevo diseño respecto a la estructura del área de trabajo, el mismo se propone en (anexo Diagrama de Recorrido 2), este último presenta menor grado de dificultad en el tránsito, y no se necesita de una gran inversión, se consideró la movilidad de los equipos y mesa de trabajo, la propuesta facilita el recorrido del producto y reducir el tiempo de ejecución del proceso.

Los obreros pertenecientes a la panadería trabajan horas extras, expresan que no pueden cumplir con el plan diario de producción, por lo que es necesario verificar esa situación a través de un balance de carga y capacidad del proceso.

Fondo de tiempo

$$Ft = 8 \text{ horas/turno} * \text{turno/día} * 60 \text{ minutos/hora} * 0.9375 = 450 \text{ minutos/día}$$

Capacidades

$$\text{Operación 1: } C1 = Ft/Nt * \#eq = (450 \text{ minutos/día}) / (90 \text{ minutos/2929 unidades}) = 14645 \text{ unidades/día}$$

$$\text{Operación 2: } C2 = Ft/Nt * \#eq = (450 \text{ minutos/día}) / (15 \text{ minutos/112 unidades}) = 3360 \text{ unidades/día}$$

$$\text{Operación 3: } C3 = Ft/Nt * \#eq = (450 \text{ minutos/día}) / (10 \text{ minutos/112 unidades}) = 5040 \text{ unidades/día}$$

$$\text{Operación 4: } C4 = Ft/Nt * \#ob = (450 \text{ minutos/día}) / (15 \text{ minutos/112 unidades}) = 3360 \text{ unidades/día}$$

$$\text{Operación 5: } C5 = Ft/Nt * \#eq = (450 \text{ minutos/día}) / (15 \text{ minutos/112 unidades}) = 3360 \text{ unidades/día}$$

$$\text{Operación 6: } C6 = Ft/Nt * \#ob = (450 \text{ minutos/día}) / (30 \text{ minutos/112 unidades}) = 1680 * 2 = 3360 \text{ unidades/día}$$

$$\text{Operación 7: } C7 = Ft/Nt * \#eq = (450 \text{ minutos/día}) / (180 \text{ minutos/224 unidades}) = 560 \text{ unidades/día}$$

$$\text{Operación 8: } C8 = Ft/Nt * \#eq = (450 \text{ minutos/día}) / (30 \text{ minutos/112 unidades}) = 1680 \text{ unidades/día}$$

Cargas

$$C7 = Q7 = 560 \text{ unidades/día}$$

$$Q6 = Q7 + 1\%(Q7) = 560 + 5.6 = 565.6 \text{ unidades/día}$$

$$Q6 = Q5 = Q4 = 565.6 \text{ unidades/día}$$

$$Q3 = Q4 + 1\%(Q4) = 565.6 + 5.6 = 571.2 \text{ unidades/día}$$

$$Q2 = Q3 + 1\%(Q3) = 571.2 + 5.7 = 576.9 \text{ unidades/día}$$

$$Q2 = Q1 = 576.9 \text{ unidades/día}$$

$$Q7 = Q8 = 560 \text{ unidades/día}$$

Caso 3

$$Qf = 2929 \text{ unidades/día}$$

$$Qf = Q8 = Q7 = 2929 \text{ unidades/día}$$

$$Q6 = Q7 + 1\%(Q7) = 2929 + 29.29 = 2958.3 \text{ unidades/día}$$

$$Q6 = Q5 = Q4 = 2958.3 \text{ unidades/día}$$

$$Q3 = Q4 + 1\%(Q4) = 2958.3 + 29.58 = 2987.6 \text{ unidades/día}$$

$$Q2 = Q3 + 1\%(Q3) = 2987.6 + 29.87 = 3017.4 \text{ unidades/día}$$

$$Q2 = Q1 = 3017.4 \text{ unidades/día}$$

En las operaciones 7 y 8 las cargas son mayores que las capacidades, por lo que es necesario saber qué número de equipos satisface la demanda.

$$Ne7 = Q/C = (2929 \text{ unidades/día}) / (560 \text{ unidades/día}) = 5.2 = 5 \text{ eq}$$

$$Ne8 = Q/C = (2929 \text{ unidades/día}) / (1680 \text{ unidades/día}) = 1.7 = 2 \text{ eq}$$

Con el fin de mejorar las operaciones que presentaron problemas como fueron el estufado y el horneado se muestra a continuación varias soluciones:

Primeramente se analiza la operación de estufado, se observa que para satisfacer la demanda se necesitan como mínimo 5 estufas; se propone un aumento en el fondo de tiempo, hasta tres turnos, dado que la empresa, no posee el presupuesto necesario para adquirir otro equipo.

Al analizar la operación de horneado, se propone para el cumplimiento de la demanda de producción, aumentar el tiempo de trabajo del equipo en dos turnos, estableciendo un nuevo régimen de trabajo y descanso.

Estufa

$$Ft = 8 \text{ horas/turno} * 3 \text{ turnos/día} * 60 \text{ minutos/hora} * 0.9375 = 1350 \text{ minutos/día}$$

$$C7 = Ft/Nt * \#eq = (1350 \text{ minutos/día}) / (180 \text{ minutos/224 unidades}) = 1680 \text{ unidades/día}$$

$$Ne7 = Q/C = (2929 \text{ unidades/día}) / (1680 \text{ unidades/día}) = 1.7 = 2 \text{ estufa}$$

Horno

$$Ft = 8 \text{ horas/turno} * 2 \text{ turnos/día} * 60 \text{ minutos/hora} * 0.9375 = 900 \text{ minutos/día}$$

$$C8 = Ft/Nt * \#eq = (900 \text{ minutos/día}) / (30 \text{ minutos/112 unidades}) = 3360 \text{ unidades/día}$$

$$Ne8 = Q/C = (2929 \text{ unidades/día}) / (3360 \text{ unidades/día}) = 0.87 = 1 \text{ horno}$$

Análisis de los resultados

El balance de carga y capacidad demuestra que las operaciones 7 y 8 son las que limitan el proceso de producción del pan, pues con los recursos actuales con que dispone la empresa no es posible obtener el número de equipos y por consiguiente dar cumplimiento a la demanda requerida, ya que tienen un costo elevado para su adquisición; se propone para satisfacer la demanda es necesario brindar un mantenimiento preventivo, para garantizar un incremento del fondo de tiempo de estos dos equipos, donde se verifica que la operación 7, de estufado (2 eq) deben al menos laborar tres turnos diarios y la operación 8, de horneado (1 eq) dos turnos. Con la proposición anterior se verifica, el aumento en la capacidad de producción en los puestos de trabajo analizados, además se debe tener en cuenta que el operario que labora en los puestos de trabajo de la operación 7 y 8 respectivamente, que es el hornero, no necesariamente debe permanecer en la panadería al igual que los demás obreros, ya que su labor empieza a partir de que se tiene conformado los panes, las operaciones que le anteceden demoran de 3 horas a 4 horas, antes de pasar a la estufa, por lo que se puede correr el horario de trabajo del hornero.

Luego de analizar detalladamente la operación de estufado, tener de base la descripción del método actual de la operación correspondiente en el puesto de trabajo, que se muestra en anexo (Diagrama hombre – máquina 1); se propone un nuevo método, con el objetivo de aumentar la productividad del proceso.

El método confeccionado tiene presente las recomendaciones anteriores, en cuanto a la nueva distribución del local, la cual reduce la distancia transitada por el hornero y por ende el tiempo de la actividad donde el obrero va en busca de los carros clavilleros, al igual que el aumento del equipo en el puesto de trabajo, verificado con anterioridad en los resultados del balance de carga y capacidad, el método mejorado se muestra en anexo (Diagrama hombre - máquina)

El método propuesto cumple con el objetivo planeado, con ello la productividad del proceso se incrementa en 563 unidades/ obrero (ver anexo), el nuevo método permite satisfacer la demanda diaria de unidades de pan.

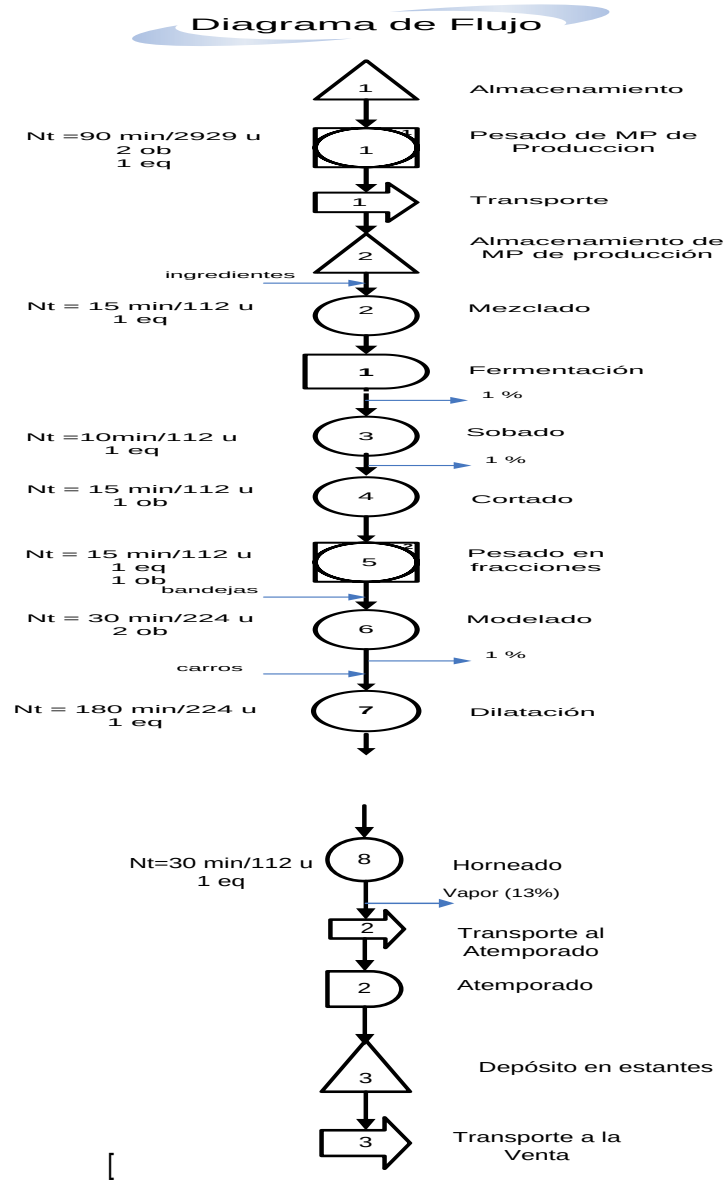
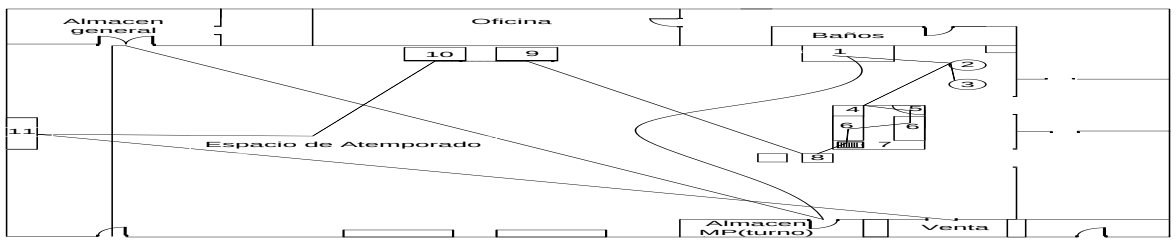


Diagrama de Recorrido 1



- Leyenda:**
- 1. Depósito de MP (parles) 7. Bandejas
 - 2. Mezcladora 8. Carros clavilleros
 - 3. Altesa 9. Dilatación (estufa)
 - 4. Cortado 10. Horneado
 - 5. Pesado 11. Envase (estantes)
 - 6. Modelado

Diagrama de Recorrido 2

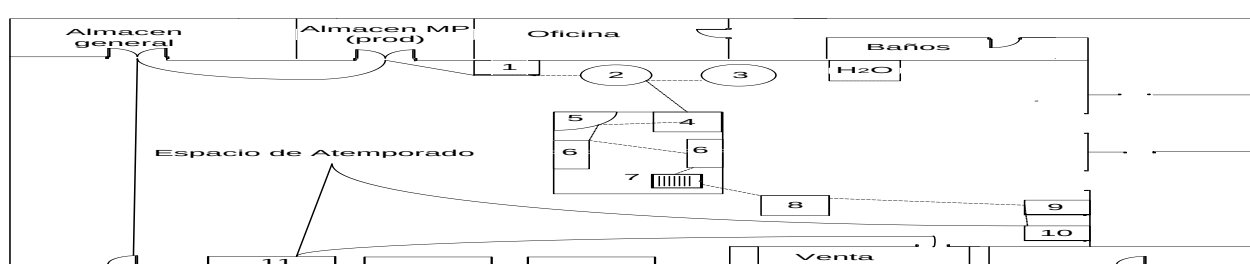


Diagrama hombre – máquina 1 (duración de la actividad en minutos)

Método actual

Actividades:

El obrero busca los carros clavilleros con la masa moldeada del pan, de forma ordenada, o sea, uno primero y el otro después (4 minutos/ 2 carros).

El obrero abre y coloca los carros clavilleros dentro de la estufa (1 minuto/ 2 carros).

El obrero cierra la estufa y fija el tiempo de dilatación por un reloj (1 minuto).

El obrero espera el tiempo requerido para la dilatación (180 minutos/ 2 carros).

El obrero abre la estufa, extrae los carros clavilleros y la cierra (1 minuto).

0	obrero		estufa	
1	1		1espera	
4	2		2	
5	3		3	
6	4espera		4	
186	5		5	
187				

Leyenda: Actividad individual Actividad combinada Inactividad o espera

Si en 187 minutos con el método actual, se producen 224 unidades; en 480 minutos, que comprende la jornada laboral, se producen 575 unidades.

$Pt = Vp / T = 575 \text{ unidades} / 1 \text{ obrero} = 575 \text{ unidades} / \text{obrero}$

Diagrama hombre – máquina 1 (duración dela actividad en minutos)

Método mejorado

Actividades:

El obrero busca los carros clavilleros con la masa moldeada del pan, de forma ordenada (4 minutos/ 4 carros).

El obrero abre la estufa 1 y coloca los carros clavilleros dentro de la misma, la cierra y fija el tiempo en un reloj (2 minutos/ 2 carros).

El obrero espera el tiempo requerido para la dilatación, realizada en la estufa 1 (180 minutos/ 2 carros).

El obrero abre la estufa 2 y coloca los carros clavilleros dentro de la misma, la cierra y fija el tiempo en un reloj (2 minutos/ 2 carros).

El obrero espera el tiempo requerido para la dilatación, realizada en la estufa 2 (180 minutos/ 2 carros).

Obrero extrae carros clavilleros de la estufa 1 (1 minuto).

Obrero extrae carros clavilleros de la estufa 2 (1 minuto).

0	obrero		estufa 1		estufa 2	
4	1		espera		espera	
6	2		2			
8	4		3		4	
186	espera					
187	6		6		5	
188	espera		espera			
189	7				7	

Si en 189 minutos con el método mejorado, se producen 448 unidades; en 480 minutos, que comprende la jornada laboral, se producen 1138 unidades. $Pt = Vp / T = 1138 \text{ unidades} / 1 \text{ obrero} = 1138 \text{ unidades} / \text{ obrero}$.