

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y SU IMPACTO EN LA MOTIVACIÓN DE  
LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ISABELLA GIRALDO PEÑA  
MARÍA ALEJANDRA PEÑA VALENCIA**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALI  
2019**

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y SU IMPACTO EN LA MOTIVACIÓN DE  
LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ISABELLA GIRALDO PEÑA  
MARÍA ALEJANDRA PEÑA**

**Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial**

**Director proyecto  
JUAN JOSÉ CARDONA MELO**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALI  
2019**

# Contenido

	<b>pág.</b>
RESUMEN	7
1 Introducción	9
1.1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema	9
2 Objetivos	13
2.1 Objetivo del Proyecto	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 Marco de Referencia	7
3.1 Antecedentes o Estudios Previos	7
3.2 Marco Teórico	9
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto	15
4 Metodología	16
5 Resultados	19
5.1 Objetivo 1	19
5.2 Objetivo 2	21
5.3 Objetivo 3	32
5.4 Discusión de resultados	39
6. Conclusiones	45
7. Recomendaciones	47
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	50

## Lista de Figuras

Figura 1. Comparación categoría "sobre los esfuerzos que realizas y las recompensas que recibes".....	33
<i>Figura 2. Comparación categoría "sobre los elementos extrínsecos que influyen en la motivación".....</i>	<i>34</i>
Figura 3. Comparación categoría "sobre la calidad de la relaciones y sobre tu motivación".....	35
Figura 4. Categoría "sobre los esfuerzos que realizas y las recompensas que recibes" comparación cursos PBL/POL .....	35
Figura 5. Categoría "sobre los elementos extrínsecos que influyen en tu motivación" comparación cursos PBL/POL .....	36
Figura 6. Categorías "sobre la calidad de las relaciones en la educación y sobre tu motivación" comparación cursos PBL/POL.....	37
Figura 7. Categoría "Sobre los esfuerzos que realizas y las recompensas que recibes" comparación cursos Teórico/Prácticos.....	38
Figura 8. Categoría "Sobre los elementos extrínsecos que influyen en la motivaición" Comparación cursos Teórico/Prácticos .....	38
Figura 9. Categorías "Sobre la calidad de las relaciones en la educación y sobre tu motivación" comparación cursos Teórico/Prácticos .....	39

## Lista de Tablas

Tabla 1. Actividades Específicas .....	17
Tabla 2. Ejemplos de modificaciones aplicadas al instrumento de medición.....	20
Tabla 3. Información de los cursos incluidos en la investigación .....	22
Tabla 4. Ficha técnica de la encuesta.....	23
Tabla 5. Información desagregada de la muestra utilizada en la encuesta .....	24
Tabla 6. Resultados Descriptivo – Cuantitativos.....	24
Tabla 7. Resultados desagregados por curso .....	27
Tabla 8. Factores que aumentan la motivación de los estudiantes .....	29
Tabla 9. Factores que disminuyen la motivación de los estudiantes .....	29

## **Lista de Anexos**

Anexo 1. Herramienta para la medición de la motivación .....	50
--	----

## RESUMEN

A raíz del análisis de las estrategias de aprendizaje usadas dentro del programa de ingeniería industrial de la Universidad Icesi, nace la necesidad de poder determinar cuál es el impacto que estas tienen en la motivación de los estudiantes para aprender. Con el fin de obtener un diagnóstico de esta, se hizo uso de una herramienta previamente validada y adaptada al contexto psicosocial.

Para la aplicación de esta herramienta, mediante una preselección de cursos y una serie de entrevistas a los profesores encargados, se escogieron ocho cursos del programa de Ingeniería Industrial en los que se emplearan diferentes estrategias de aprendizaje, con el fin de poder determinar y contrastar que elementos de dichas estrategias de aprendizajes son los que logran influenciar en su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, se evaluarán las oportunidades que el estudiante cree tener dentro de su proceso de aprendizaje, los esfuerzos que realiza y las recompensas que recibe, la disposición con el que este cuenta para aprender, las expectativas que tiene y la relevancia que le dan a la calidad de las relaciones en la educación y desde una perspectiva más autónoma se pidió a los estudiantes que mencionaran cuando su motivación para aprender se ve influenciada positivamente y cuando no.

Como resultado al estudio se pudo determinar el impacto tanto positivo como negativo que tiene el uso de diferentes estrategias de aprendizaje sobre la motivación para aprender de los estudiantes y como esta se ve influenciada directamente por la complejidad del curso o la dificultad que una materia presenta para los estudiantes.

**Palabras claves:** Investigación, Estrategias, Proyecto de grado, Motivación, Aprendizaje.





# **1 Introducción**

El presente proyecto de grado se refiere al análisis de diferentes estrategias de aprendizaje empleadas en ocho cursos del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi con el fin de determinar cómo estas impactan en la motivación para aprender de los estudiantes.

Para llevar a cabo el análisis de las diferentes estrategias se hizo uso de la adaptación de una herramienta que contaba con una metodología tipo encuesta, la cual fue aplicada y validada inicialmente en la Universidad Politécnica de Madrid (López Fernández, Alarcón Cavero, Rodríguez Sánchez, & Casado Fuente, 2017) a los estudiantes de ingeniería, teniendo como objetivo medir la motivación y ciertos elementos que influyen en esta.

La herramienta anteriormente mencionada se le realizó a ocho cursos de diferentes semestres que emplearan diversas estrategias para poder determinar variables que tuvieran mayor peso e impacto desde las perspectivas tanto académicas como personales y de motivación.

La finalidad de realizar el estudio se basa principalmente en poder determinar las estrategias que tienen un mayor impacto en la motivación de los estudiantes y a partir de los resultados, poder analizar y establecer acciones de mejora en cuanto a las estrategias que están siendo empleadas con el fin de incentivar el interés de los estudiantes hacia las materias que se encuentren cursando.

## **1.1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema**

Es usual encontrar estudiantes que al iniciar un pregrado se cruzan con materias de su pènsum con las que no se sienten muy a gusto, o materias en las que a medida que las van cursando van perdiendo su interés en ellas. Dichas situaciones pueden conllevar a que el estudiante se incline solo a pasar la materia sin intención alguna

de aprender o en casos extremos, no lograr adaptarse a tal punto de desertar; es ahí donde se cuestiona sobre la motivación de los estudiantes, siendo la capacidad de promoverla uno de los retos más grandes, pero lo que no sabemos es que todo va mucho más a fondo, incluyendo aquello que hace que un estudiante tenga mayor o menor motivación por aprender, los factores que podrían aumentar la motivación de estos, la relación maestro/estudiante e incluso la estrategias de aprendizaje que se emplea para enseñar.

“La motivación es una de de las claves fundamentales en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios” (López Fernández et al., 2017) y es que para poder medir la motivación de una manera correcta se debe ir más allá de lo que se observa directamente. Es decir, el hecho de que un estudiante no tenga una participación activa durante la sesión de clase no implica que este no se encuentre motivado con el curso. Existen muchos factores que afectan la motivación, unos de estos ocasionados por el estudiante y otros por el docente siendo aquí donde se resalta la importancia de la buena relación entre ambas partes mencionadas anteriormente, y es que la enseñanza y el aprendizaje requieren de la disposición y el acompañamiento mutuo durante todo el proceso.

Dentro del ambiente académico los estudiantes se enfrentan con diferentes estrategias de aprendizaje donde algunas generan buenos resultados en ellos y los motivan a querer aprender mientras otras pueden dificultar o hacer un poco más lento este proceso, por esta razón, se ha planteado una pregunta que es la base fundamental para este proyecto; ¿Qué factores logran influir en el proceso de aprendizaje de los estudiantes a tal punto de que el proceso sea mucho más fácil y ameno?.

“Para la investigación de este tema y la resolución de la pregunta planteada se tienen en cuenta dos perspectivas, siendo una el enfoque que se le da cuando se trata de los docentes y otra la forma en que lo interpretan los estudiantes. Teniendo en cuenta el interés por parte de los docentes en querer que los estudiantes tengan

la iniciativa de aprender y no solo de aprobar las materias, se ha iniciado un proyecto que busca identificar las estrategias de aprendizaje activo usadas en el aula de clase para desarrollar el trabajo de los profesores hacia su uso.” (Burbano, n.d.)

Desde la perspectiva del estudiante, la importancia de la investigación yace en primer lugar, en lograr el aprendizaje de una manera asertiva que permita una futura aplicación de los conocimientos en el ámbito laboral, esto dentro de las materias con relación directa en la Ingeniería Industrial. En segundo lugar, poder identificar los aspectos relevantes de las materias adicionales que pueden ser utilizados no solo para al ámbito laboral sino también el crecimiento personal que se puede adquirir a partir estos conceptos y teorías.

### **Formulación de la pregunta de investigación u objeto de estudio**

¿Cuál es el impacto que tienen las estrategias de aprendizaje del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi en la motivación de sus estudiantes para aprender?

### **Justificación o Importancia de la situación objeto de estudio**

La búsqueda de estrategias y en este caso de las diversas estrategias de aprendizaje tiene como fin obtener un incremento en la motivación de los estudiantes para generar un compromiso por parte estos con su aprendizaje y la culminación exitosa de su carrera. Es importante tener en cuenta que la falta de motivación puede tener como consecuencia la deserción de los estudiantes y en muchas ocasiones esta se presenta debido a la estrategias de aprendizaje utilizada por el docente para el ejercicio de la enseñanza.

La efectividad con la que se logra llevar a cabo un curso no solo depende de la disposición del docente para enseñar, la actitud de los estudiantes hace parte de la base para que el proceso de enseñanza se dé con mayor fluidez. Es por esto que tanto el ambiente que se presenta en el aula como la estrategia que se utiliza para

el aprendizaje debe estar planteada de tal forma que el aprendizaje sea ameno incluso cuando un estudiante no se encuentra afín con el tema a tratar.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo del Proyecto**

Determinar las estrategias de aprendizaje que tienen mayor impacto en la motivación de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Seleccionar la herramienta para utilizar en la medición de la motivación de los estudiantes de Ingeniería Industrial
- Aplicar la herramienta de medición a grupos donde se aplican las diferentes estrategias de aprendizaje seleccionadas
- Comparar el impacto del uso de al menos dos estrategias de aprendizaje en la motivación de los estudiantes

#### **Entregables:**

- Herramienta seleccionada para medición de la motivación con parámetros de selección y adaptaciones documentadas.
- Listado de cursos de la facultad de Ingeniería con las respectivas estrategias de aprendizaje utilizadas para la medición de la motivación
- Informe comparativo con análisis de motivación para cada una de las estrategias aplicadas en los cursos de la muestra.

### **3 Marco de Referencia**

#### **3.1 Antecedentes o Estudios Previos**

En el Proyecto Educativo Institucional (PEI) (Academica & CREA, 2017) se presenta la forma en que la universidad entiende y aplica el concepto de aprendizaje activo. La Universidad Icesi “con el propósito de convertirse de un sitio de instrucción en un centro de estudio, incluyó el aprendizaje activo como la pedagogía constructivista por la cual se rige el eje microcurricular de la universidad”. Este eje tiene cuatro elementos claves dentro de los cuales se incluyeron los actores educativos, la estructura, los materiales y el ambiente de la institución. A través de éste, la universidad busca que los estudiantes obtengan una construcción del saber de manera autónoma dejando el rol de los profesores como una guía de acompañamiento durante el proceso de aprendizaje.

De acuerdo al PEI de la Universidad Icesi: “para que exista aprendizaje activo los estudiantes deben hacer mucho más que simplemente oír, esto implica que el estudiante debe estar expuesto continuamente a situaciones que le demanden operaciones intelectuales de orden superior: analizar, evaluar, interpretar, inferir y crear”. Para lograr la aplicación de esta pedagogía, se da la libertad a cada docente de realizar la formulación de sus estrategias de aprendizaje para la aplicación de esta en cada uno de los cursos que ofrece la institución.

A partir de esto, los docentes han realizado investigaciones y adaptaciones de diversas estrategias de aprendizajes para incentivar el aprendizaje de los estudiantes. Entre estos, se encuentra el estudio “Active Learning : Faculty mindsets and the need for faculty development” (Burbano, n.d.) el cual consiste en la caracterización de las estrategias de aprendizaje utilizadas por los docentes

pertenecientes a la facultad de ingeniería sean estas clasificadas como parte del aprendizaje activo o no y teniendo en cuenta los diversos significados que cada docente le otorga al aprendizaje activo para a partir de esto encontrar las áreas del departamento que requieren un mayor desarrollo y en cuando a los docentes generar una conciencia en cuanto al diseño instruccional de los cursos y las oportunidades de mejora.

Por otro lado, se presenta el caso del profesor Juan José Cardona quien progresivamente ha realizado adaptaciones al curso de “Distribución de planta e instalaciones”, dirigido a estudiantes de Ingeniería Industrial. Realizando una adaptación de dos estrategias de aprendizajes las cuales son aprendizaje a través de problemas (PBL- Problem Based Learning) y aprendizaje organizado por proyectos (POL- Problem Organized Learning) con el objetivo final de generar motivación en los estudiantes de Ingeniería Industrial logrando un mayor compromiso con la materia. Con esto, el docente ha realizado cambios en la estructura del curso mencionado. Este proceso que se ha realizado semestre tras semestre con pequeñas modificaciones en la estructura y forma de evaluación del curso basandose en: las evaluaciones de los estudiantes a final de curso, el curso de docencia universitaria tomado en 2014 dictado por la Universidad Icesi y la experiencia personal de acuerdo a la documentación en una bitácora propia del curso. Todas estas adecuaciones, tienen como objetivo mejorar el ambiente de aprendizaje que se genera dentro del curso logrando retroalimentaciones positivas, aumentando el nivel de aprendizaje y motivación por parte de los estudiantes hacia la materia. (Cardona, 2019)

Finalmente, en cuanto a las investigaciones con la motivación en los estudiantes como tema principal. El trabajo “Motivación en estudiantes de ingeniería: Un caso de estudio con teorías e instrumentos para su medida y desarrollo” (López Fernández et al., 2017) se realiza una recopilación de las teorías sobre la motivación que tiene mayor utilidad para la medición de esta en los estudiantes de Ingeniería,

teniendo en cuenta ciertos rasgos diferenciadores en la motivación que presentan frente a estudiantes de diferentes titulaciones. De acuerdo a esto, se diseña un instrumento que permite diagnosticar la motivación en los estudiantes de ingeniería, aplicado a la Universidad Politécnica de Madrid; el instrumento es utilizado en un estudio empírico realizado en la misma universidad y validado a través de un análisis factorial. Se debe tener en cuenta, que a pesar de la creación del instrumento de medición se da a partir de los indicadores obtenidos por las teorías aplicables a los estudiantes de ingeniería y que este otorga un diagnóstico respecto al grado de motivación del estudiante; la calificación que realiza es respecto al grado de motivación para cada uno de los factores sin dar una calificación global en una categoría.

### **3.2 Marco Teórico**

A continuación, se exponen conceptos fundamentales para el desarrollo del proyecto en cuanto a la motivación como variable a medir. De igual forma, se pretende exponer y explicar diferentes estrategias de aprendizaje que serán útiles para la etapa de ejecución y validación del proyecto.

Partiendo de la motivación como tema principal, se debe resaltar que puede ser aplicada en diferentes contextos como el laboral, personal y académico. Para el desarrollo del proyecto se trabajó la motivación desde el contexto académico evaluado especialmente en estudiantes de Ingeniería Industrial de la universidad Icesi; de igual forma, al ser un concepto tan estudiado por la psicología por su relación con el estudio de la persona, se muestra pertinente la búsqueda de fuentes de información de psicología para la exposición de algunos conceptos.

Según María Luisa Naranjo Pereira (NARANJO PEREIRA, 2009) la **motivación** es “el conjunto de razones por las que las personas se comportan de las formas en que lo hacen. El comportamiento motivado es vigoroso, dirigido y sostenido”. Se



observa que la motivación va encaminada hacia el estudio de la persona y su comportamiento; esta ha sido mayormente estudiada a lo largo del tiempo por psicólogos, como lo indica el Doctor en Psicología, Diego Jorge González Sierra CITA “la motivación es un conjunto de procesos psíquicos conectados que junto con la personalidad, la interacción con la actividad externa, sus objetos y estímulos, van dirigidos a satisfacer las necesidades del ser humano y en consecuencia, regulan la dirección (objetivo-meta) y la intensidad o activación del comportamiento, y se manifiestan como actividad motivada”.

Teniendo en cuenta que no todas las personas cuentan con el mismo grado de motivación, es justo aclarar que su grado no estará determinado por el “objeto-meta” que lo provoca sino por la importancia que le decida dar la persona que lo recibe (Alon, 2009) ; asimismo, para poder diferenciar de cierta forma los grados motivacionales, a través del tiempo y a raíz de diferentes estudios se han determinado **perspectivas teóricas** sobre la motivación como la conductista, la humanista y la cognitiva. Según María Luisa Naranjo Pereira (NARANJO PEREIRA, 2009) “la **conductista** subraya el papel de las recompensas en la motivación, la **humanista** en las capacidades del ser humano para desarrollarse y la **cognitiva** enfatiza en el poder del pensamiento.”

Anteriormente se mencionaron diferentes perspectivas que abarcan un gran número de teorías motivacionales, sin embargo, no todas entran en el concepto de motivación académica; por esta razón se escogieron seis teorías previamente estudiadas que estimulan la motivación en estudiantes, especialmente de ingeniería (López Fernández et al., 2017) .

**Teoría de las necesidades de McClelland** se basa en que la búsqueda de tres tipos de necesidades humanas da lugar a tres tipos de motivación en función de la necesidad (López Fernández et al., 2017) :

- Motivación por el logro: responde al impulso de conseguir al y de tener éxito

- Motivación por poder: responde al impulso de influir, controlar a los demás y obtener reconocimiento
- Motivación por afiliación: responde al impulso de tener relaciones interpersonales

**Teoría de la equidad de Adams** indica que el equilibrio entre el esfuerzo que invierte la persona para realizar una actividad y la recompensa que este puede tener al completarla o alcanzar la meta, lo que indica que si la persona considera que el esfuerzo estuvo acorde con la recompensa este estará motivado (López Fernández et al., 2017).

**Teoría X-Y de McGregor** nace a partir de dos predisposiciones que tienen las personas hacia la realización de tareas: cómoda frente a proactiva. Así mismo se plantea que:

- Teoría x: se basa en la actitud negativa que tiene la persona frente al trabajo y la necesidad de rechazarlo para no realizarlo, rechazando todo tipo de responsabilidades.
- Teoría y: expone todo lo contrario a la teoría x basándose en la capacidad que tiene la persona de querer buscar y alcanzar los objetivos que se le imponen, siendo comprometido.

**Teoría de las expectativas de Vroom** como lo indican López Fernández, Daniel Alarcón Cavero, Pedro P. Rodríguez Sánchez, Manuel Casado Fuente, M<sup>a</sup> Luisa (López Fernández et al., 2017)“ esta teoría representa la motivación mediante la siguiente fórmula (Motivación = Deseo x Confianza x Utilidad)” aportando mediciones de carácter cualitativo sobre la motivación y el entendimiento de procesos cognitivos y emocionales sobre la motivación de las personas en base de tres factores:

- (D) deseo o valencia: representa el nivel de interés y ganas que tiene la persona de conseguir su meta. El rango oscila entre -1 y +1

- (C) confianza o expectativa: representa grado de convicción que tiene la persona de que el esfuerzo empleado generará el resultado esperado. El rango oscila entre 0 y 1
- (U) utilidad o recompensa: representa el valor de la recompensa y reconocimiento que la persona espera obtener por el esfuerzo empleado en la actividad. El rango oscila entre 0 y 1

**Teoría de la fijación de metas de Locke** resalta el papel motivador de las metas y se resalta que las tareas que necesitan de un alto desempeño deben considerar tres factores:

- Grado de dificultad: un alto pero regulado grado de dificultad genera cierto grado de motivación en la persona resaltando la capacidad de que se pueda alcanzar
- Grado de especificidad: es mayor el grado de motivación en las personas que tienen sus metas y objetivos claros que aquellos que no la tienen
- Grado de participación del individuo: para que las metas generen cierto grado de motivación es primordial que la persona participe constantemente y pueda ajustar sus propios objetivos y alcances

**Teoría del factor dual** trata de el impacto que pueden tener los factores externos o internos sobre la motivación de las personas, para esto se clasifica la motivación extrínseca y la intrínseca:

- **Motivación extrínseca** los estímulos motivacionales externos, es decir, aquellos que se encuentran por fuera de la actividad o de la persona. Estos estímulos no estarán directamente relacionados con lo que la persona se encuentra haciendo sino por lo que este pretende alcanzar, un claro ejemplo de esto son las recompensas que se reciben al alcanzar una meta.

- **Motivación intrínseca** la cual hace referencia a la motivación propiamente de la persona, bien sea el entusiasmo con el que se decida realizar las actividades o el placer de este al realizarlas.

Después de evaluar los conceptos importantes sobre la motivación, es importante aclarar y definir las diferentes estrategias de aprendizaje que se usaron para el proyecto en la etapa de aplicación del proyecto.

Según el Instituto Nacional de Administración Pública (Instituto nacional de Administración Pública, n.d.) se entiende por **métodos de aprendizaje** “los procesos de formación que abarcan y estructuran una acción formativa completa” siendo las metodologías para evaluar las siguientes:

- **Aprendizaje basado en escenarios prácticos:** se basa en la recreación de una simulación práctica donde el estudiante debe resolver un problema a raíz de una historia que ha sido ajustada al entorno profesional en el que se decide desarrollar. Se establecen objetivos de aprendizaje y se pretende que el estudiante asuma un rol de personaje
- **Aprendizaje colaborativo o cooperativo:** esta metodología está encaminada hacia el trabajo propiamente de los estudiantes. Se pretende que, en conjunto los estudiantes planteen una propuesta de trabajo en base a los roles o consignas que el profesor les asigne estableciendo diferentes tareas dentro del grupo
- **Aprendizaje por proyectos:** a diferencia del aprendizaje colaborativo, en esta metodología los estudiantes son responsables de su aprendizaje; ellos mismos se encargan de establecer los objetivos y establecer la forma en que trabajaran para alcanzarlos, de igual forma, existe un acompañamiento “simple” por parte del profesor. Se resalta esta metodología debido a que se centra en el aprendizaje, se orienta hacia el problema o tarea y se tiene la evaluación como componente importante. (Instituto nacional de Administración Pública, n.d.)

- **Método del caso:** esta metodología plantea una situación, pero en este caso es propiamente real, no se encontrará una sola solución al problema y se expondrá toda la información necesaria para su solución. En cuanto al acompañamiento del profesor, se presentará una guía previa y aclaraciones en cuanto al conocimiento.
- **Método expositivo:** esta metodología es el claro ejemplo de las clases magistrales donde el rol del profesor es el más importante, teniendo en cuenta que es el que expondrá todos los conocimientos y conceptos necesarios para el aprendizaje. Dentro de esta metodología el trabajo en equipo no juega un papel fundamental

Desde una perspectiva menos teórica y enfocada un poco más a lo que pueden ser las relaciones interpersonales, se contempla la idea de evaluar la relación estudiante-docente con el fin de diferenciar que tanto puede influenciar está en el proceso de aprendizaje. Según el artículo publicado por David Brooks en el New York Times “Students learn from people they love” se dice que existe una conexión entre las relaciones afectivas y el aprendizaje (haciendo referencia a la relación estudiante-docente) (Brooks, 2019)

Brooks expone la idea de cómo anteriormente se contemplaba que para poder pensar con claridad y razonamiento se debía reprimir las emociones diferenciándolas como algo “malo”, pero el neurocientífico Antonio Damasio (Smartplanet, 2008) afirma la necesidad de una emoción inducida por la razón, aclarando lo esencial que es una para la otra debido a que las emociones conceden valor a las cosas y al conceder valor se logra generar interés que es lo que se pretende en el ámbito académico, que el estudiante se interese y se motive por lo que va a aprender.

### **3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto**

Actualmente, los docentes de la facultad de ingeniería se han preocupado por incentivar el desarrollo de competencias de los estudiantes a través de diversas estrategias de aprendizaje en los cursos que se dictan. Estas competencias se evalúan a través de la implementación de un proceso de revisión internacional realizado por ABET. Además, se han realizado investigaciones formales e informales para identificar el uso de estas como el estudio realizado en la facultad de Ingeniería y las modificaciones realizadas por los docentes en los programas de cursos como el caso de distribución de planta e identificar ciertos factores que impacten positivamente en la motivación y con esto se facilite el aprendizaje.

Sin embargo, no se han realizado investigaciones con el propósito de llevar a cabo la medición del impacto de las estrategias de aprendizaje en la motivación para aprender de los estudiantes de Ingeniería Industrial. Adicional a esto, en el transcurso de la carrera nos hemos percatado de que el buen funcionamiento de una empresa depende en su mayoría del recurso humano, de igual forma que es importante generar motivación y compromiso en este recursos para alcanzar las metas propuestas, por esta razón se ha decidido identificar los factores de mayor impacto en la motivación de los estudiantes para que a partir de los resultados obtenidos sea posible la adecuación de estos factores en el manejo de los recursos humanos en el ambiente laboral

## **4 Metodología**

La metodología del proyecto se encuentra dividida en tres fases, en las cuales se cumplieron cada uno de los objetivos específicos anteriormente mencionados:

### **Primera Fase:**

Consistió en la búsqueda para la medición de la motivación en los estudiantes de Ingeniería Industrial. Para esto, se realizó un barrido de la documentación obtenida para el marco de referencia y se escogió el instrumento que brindó mayor aplicabilidad para el propósito de la investigación de acuerdo al criterio de las estudiantes y tutor encargado del proyecto. De igual forma, se hicieron adaptaciones según las necesidades que se tuvieron.

### **Segunda Fase:**

Para la identificación de las estrategias de aprendizajes utilizadas por los docentes del programa de Ingeniería Industrial se hizo referencia a los resultados obtenidos en el estudio realizado por la profesora Angelica Burbano en la facultad de Ingeniería. A partir de este, se seleccionaron cursos propiamente del programa de Ingeniería Industrial que contaban con diferentes estrategias de aprendizaje y estaban presentes en diferentes semestres del programa. Una vez establecidos los cursos, se realizaron entrevistas a una muestra de estos docentes en las que se discutieron tres puntos importantes:

- Contextualización del proyecto
- Validación de la metodología empleada en el curso por parte del profesor
- Autorización de aplicación de la herramienta en el curso

Posteriormente se llevó a cabo la aplicación de la herramienta en cada uno de los cursos anteriormente programados y el análisis respectivo según los datos arrojados.

### Tercera Fase:

Una vez identificadas las estrategias de aprendizaje utilizadas en los cursos evaluados pertenecientes al programa de Ingeniería Industrial, Para la comparación del impacto de las mismas en la motivación de los estudiantes, se seleccionaron dos estrategias y se agruparon los cursos que las aplicaban obteniendo un promedio de los resultados por cada una.

En adición, se realizó la validación del uso de estas estrategias a través de los programas de curso identificando las diferencias y similitudes de cada uno. Para la comparación y análisis se identificaron las secciones y preguntas del cuestionario que refieren específicamente al curso, la metodología y el profesor que imparte.

De acuerdo a lo anterior se describe en la siguiente tabla una serie de actividades a realizar para cada uno de los objetivos específicos del proyecto

*Tabla 1. Actividades Específicas*

<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivo Específicos</b>	<b>Actividades</b>
Determinar las estrategias de aprendizaje que tienen mayor impacto en la motivación de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi	Seleccionar la herramienta para utilizar en la medición de la motivación de los estudiantes de Ingeniería Industrial	<ul style="list-style-type: none"><li>- Investigación sobre herramientas documentadas para medición o evaluación de la motivación</li><li>- Verificación de la aplicabilidad de las herramientas para el entorno estudiantil, específicamente estudiantes de ingeniería</li><li>- Selección de al menos una herramienta de medición</li><li>- Adaptación de la o las herramientas seleccionadas</li></ul>



	<p>Aplicar la herramienta de medición a grupos donde se aplican las diferentes estrategias de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las estrategias de aprendizaje utilizadas por los profesores del programa de Ingeniería Industrial</li> <li>- Preselección de cursos para la aplicación de la herramienta</li> <li>- Entrevista con profesores del programa para validación.</li> <li>- Definición de la muestra de estudiantes para la comparación.</li> <li>- Aplicación de la herramienta y análisis de resultados</li> </ul>
	<p>Comparar el impacto del uso de al menos dos estrategias de aprendizaje en la motivación de los estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de las estrategias a comparar y cursos que las aplican</li> <li>- Agrupación de resultados</li> <li>- Identificación de las estrategias que proporcionan mayor impacto en la motivación según los resultados obtenidos</li> <li>- Análisis de resultados y posibles mejoras.</li> </ul>

Fuente: De los autores

## 5 Resultados

### 5.1 Objetivo 1

Para la medición de la motivación de los estudiantes de Ingeniería Industrial se requería de la creación o adaptación de una herramienta que permitiera la recolección de datos de forma cuantitativa para su posterior análisis. Para esto se han desarrollado diversas herramientas psicopedagógicas como: Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) creado en 1991 por Pintrich, Smith, García y McKeachie en Estados Unidos; el Cuestionario de Motivación de Aprendizaje y Ejecución (MAPE-3) creado en el 2000 por el Profesor Alonso Tapia en España y la Herramienta para la medición de la motivación creada en el 2013 por docentes de la Universidad Politécnica de Madrid (López Fernández et al., 2017) Sin embargo, las dos primeras herramientas se centran en el estudio de la motivación para estudiantes universitarios en general y sobre cuales estrategia podrían usar los profesores para motivar respectivamente. La última herramienta mencionada, en cambio, se presenta como un diagnóstico respecto al grado de motivación de los estudiantes y fue planteada específicamente para estudiantes universitarios de Ingeniería. Con esto, se considerando la más apta para la investigación a realizar dado que nos proporcionará un diagnóstico cuantitativo respecto al grado de motivación de los estudiantes frente a las estrategias de aprendizaje que se utilizan en cada curso.

A partir de esta herramienta se realizaron modificaciones, eliminaciones adiciones a las preguntas teniendo en cuenta:

- Gramática de las preguntas.
- Aspectos psicosociales del país y específicamente de la ciudad de Cali
- Aplicabilidad a la infraestructura de la Universidad Icesi, para el caso de las preguntas sobre espacios físicos y virtuales
- Adición del factor emocional dentro del aprendizaje de acuerdo al artículo “Los estudiantes aprenden de la gente que aman” mencionado en el marco teórico

- Adiciones de acuerdo al criterio del tutor y las estudiantes.

A continuación, se presentan algunos de los cambios realizados dentro de la herramienta seleccionada:

## 1. Cambios

*Tabla 2. Ejemplos de modificaciones aplicadas al instrumento de medición*

<b>Anterior</b>	<b>Modificada</b>
Confío en que el esfuerzo que estoy realizando en la universidad “vale la pena”	Considero que el esfuerzo que estoy realizando al cursar mis estudios tendrá su recompensa
Considero que los retos altos, pero alcanzables, me llevan a rendir mejor.	Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen me suponen un reto desafiante
Los recursos físicos disponibles en la universidad son adecuados: instalaciones, aulas, laboratorios, biblioteca, transporte, etc.	Considero que los recursos físicos que me proporciona la universidad son adecuados: instalaciones, salones, laboratorios, biblioteca, salas de computo, etc.
Los recursos virtuales que me proporciona la universidad son adecuados: campus virtual, politécnica virtual, correo electrónico, etc.	Considero que los recursos virtuales que me proporciona la universidad son adecuados: office, software especializado, moddle, consultas, correo electrónico, etc.
El número de horas que me requiere la universidad me permite hacer vida personal	Considero que el número de horas que me requiere la universidad es adecuado y me permite hacer vida personal

**Fuente:** Adaptación de Herramienta de Medición para la Motivación (López Fernández et al., 2017)

## 2. Adiciones

Se adicionó una sección con el propósito de evaluar la posible relación de las emociones en la motivación de los estudiantes, con el cual se plantearon las siguientes preguntas:

- Considero importante tener una buena relación con el profesor/a del curso

- b. La relación que tengo con el profesor de la materia influye en la facilidad con la que aprendo

Por otro lado, dentro de la sección “sobre los elementos extrínsecos que influyen en la motivación” que ya se planteaba dentro del cuestionario, fueron agregadas dos preguntas con el propósito de evaluar el aprendizaje activo y la metodología aplicados al curso. Estas son:

- c. Considero que en este curso se trabajan estrategias de aprendizaje activo
- d. Considero que la metodología de este curso aumenta mi grado de motivación

### **3. Omisión**

Algunas de las preguntas presentes en la herramienta seleccionada pertenecen explícitamente a las “aulas virtuales” que ofrece la Universidad Politécnica de Madrid. En este caso, estas preguntas fueron omitidas dado que la Universidad Icesi no cuenta con este tipo de aulas.

El instrumento utilizado dentro del estudio con todas las modificaciones pertinentes mencionadas anteriormente se encuentra en el *Anexo 1* de este documento

### **5.2 Objetivo 2**

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos a través de las entrevistas realizadas a los diferentes profesores de los cursos seleccionados para la aplicación de la herramienta. En la columna “Estrategia de Aprendizaje en estudio” se plasman las estrategias que se encontraron en el estudio *Active Learning : Faculty mindsets and the need for faculty development* (Burbano, n.d.). En la columna “Validación Estrategia” se plasma el resultado de la entrevistas que se les hizo a los profesores de los 7 cursos. De igual forma, se expone el nombre del profesor encargado del curso y la cantidad de grupos de cada curso a los que se le aplicó la herramienta

Tabla 3. Información de los cursos incluidos en la investigación

Curso	Profesor	Estrategia en Estudio	Validación Estrategia	# Grupos
Gerencia de Proyectos	Efraín Pinto	Facilitador de aprendizaje Casos Trabajo en Grupo	Proyecto transversal Casos aplicados Trabajo en grupo	2
Distribución de Planta	JuanJose Cardona Ma Paola Segura	PBL y POL One-minute paper Mentimeter	PBL - casos durante clase POL - Proyecto final con empresa Uso Mentimeter	2
Ciclo de Vida	Katherine Ortegon	PBL POL CLIL Sin contenidos Curso E	PBL: aplicación de casos reales durante el curso POL: elaboración de proyecto transversal situación real CLIL: ingles en casos y exposiciones	1
Lean Manufacturing	Mauricio Escobar	No aplica	Parte teorica Parte práctica Investigación y ejercicios dinamicos	1
Simulación Discreta	Fernando Quintero	Experiencia sistema - juego Uso pantalla interactiva	Clase magistral Exposiciones por estudiantes Proyecto del curso	3
Planeación de las Operaciones	Claudia Gironza	Actividades prácticas Proyecto con datos reales	Prácticas en laboratorio Casos con datos reales (PBL)	1
Cadenas de Abastecimiento	Luis Garzón	Trabajo final Prácticas en laboratorio Lecturas y Presentaciones formales	Estudio Previo Clase magistral Casos de la vida real Prácticas en laboratorio Juego aplicado	2
	Aura Jiménez	No aplica	Ejercicios aplicados Casos del tema Trabajo final de tematica del curso Juego aplicado	

Procesos Estocásticos	Rolando Acosta	Proyectos de aplicación técnicas aprendidas Clase Magistral	Clase Magistral Ejercicios aplicados lectura y ejercicios previos Proyecto final con tematica del curso	3
-----------------------	----------------	---	---	---

**Fuente:** De los autores.

Con el fin de mostrar los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta, se expondrá a continuación la información relevante en cuanto a la misma. En primer lugar, se expone la ficha técnica referente a la encuesta realizada a cada uno de los estudiantes de los diferentes cursos seleccionados.

Es importante resaltar que con un tamaño de la población de 628 estudiantes (cifra brindada por el director de programa para el mes de octubre del presente año) de Ingeniería Industrial del periodo 2019-2 y con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, el tamaño de la muestra arrojado es de 239 estudiantes para ser representativo y teniendo en cuenta que el total de estudiantes encuestados fue de 282 se puede confirmar que la muestra utilizada por el estudio es representativa.

*Tabla 4. Ficha técnica de la encuesta*

<b>Nombre del proyecto de investigación</b>	Estrategias de aprendizaje y su impacto en la motivación de los estudiantes de ingeniería industrial
<b>Fecha realización del campo</b>	Del 3 al 20 de Septiembre de 2019
<b>Universo</b>	Estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la universidad Icesi
<b>Tipo de investigación</b>	Muestral
<b>Tamaño de la muestra</b>	282 estudiantes de 8 cursos distintos
<b>Técnica de recolección</b>	Presencial en las instalaciones de la Universidad Icesi
<b>Margen de error</b>	5%
<b>Nivel de Confianza</b>	95%

**Fuente:** adaptación de ficha técnica para una encuesta

En segundo lugar, se encuentra la Tabla 5 con el total de estudiantes encuestados por cada uno de los cursos y el total global de la encuesta. Se debe tener en cuenta

que hay cursos con más de un grupo evaluado como: cadenas de abastecimiento, distribución de planta, procesos estocásticos y simulación discreta, lo cual justifica la diferencia en el total de estudiantes encuestados en cada curso.

*Tabla 5. Información desagregada de la muestra utilizada en la encuesta*

<b>Cursos</b>	<b>Estudiantes evaluados por curso</b>
Cadenas de Abastecimiento	33
Ciclo de Vida	15
Distribución de Planta	44
Gerencia de Proyectos	54
Lean Manufacturing	18
Planeación de las Operaciones	14
Procesos Estocásticos	56
Simulación discreta	48
<b>Total general</b>	<b>282</b>

**Fuente:** De los autores

Los resultados descriptivos de carácter cuantitativo obtenidos por cada una de las secciones planteadas dentro de la encuesta se presentan en la siguiente tabla. Donde se muestran las puntuaciones medias y varianzas obtenidas en cada una de las preguntas de respuesta múltiple, valorables entre 1 y 4 de acuerdo con la escala de Likert. Los resultados se describen de manera global en la Tabla 6.

*Tabla 6. Resultados Descriptivo – Cuantitativos*

<b>Pregunta</b>	<b>Prom</b>	<b>Var</b>
<b>Sobre las oportunidades que tienes</b>		
Considero importante tener la oportunidad de desarrollarme y superarme a través de tareas difíciles	3,30	51%
Valoro la oportunidad de realizar actividades desafiantes y buscar la excelencia.	3,43	37%
Valoro la oportunidad de influir positivamente en mis compañeros cuando realizamos tareas grupales	3,53	39%
Valoro la oportunidad de recibir reconocimiento positivo por parte de compañeros y profesores	3,52	45%
Valoro la oportunidad de tener relaciones personales amistosas y cercanas con mis compañeros y profesores	3,41	46%

Prefiero tener la oportunidad de cooperar en vez de tener la oportunidad de competir	3,35	59%
<b>Sobre esfuerzos que realizas y recompensas que recibes</b>		
Considero que el esfuerzo que realizo (tiempo dedicado) esta compensado con la recompensa que recibo (nota, conocimiento)	2,91	60%
Considero que el esfuerzo que realizo es mayor que la recompensa que recibo	2,75	84%
Considero que el esfuerzo que realizo es menor que la recompensa que recibo	2,16	92%
Considero que el esfuerzo que mis compañeros realizan es acorde a la recompensa que reciben	2,79	55%
Considero que el profesor/a me evalúa con una calificación acorde a mis esfuerzos y capacidades	3,05	64%
Confío en que el profesor evalúa de manera justa y equitativa a todos los alumnos	3,32	50%
<b>Sobre tu predisposición al trabajo</b>		
Me considero un estudiante que trata de evitar el trabajo duro y las responsabilidades académicas en la medida de los posible	1,96	77%
Me considero un estudiante poco ambicioso académicamente, trato de cumplir unos mínimos establecidos y no esforzarme demasiado	1,97	100%
Me considero un estudiante activo que busca y acepta responsabilidades académicas en la medida de los posible	3,16	45%
Me considero una persona creativa con un alto deseo por desarrollarme académicamente	3,23	43%
Considero que los profesores, el centro y la Universidad se preocupan por mi bienestar personal y academico	2,72	75%
Considero que la preocupación de profesores, centro y universidad por mi bienestar favorece mi predisposición a las actividades académicas	2,82	70%
<b>Sobre tus deseos y expectativas</b>		
Tengo un alto deseo por cursar mis estudios	3,63	36%
Tengo un alto deseo por terminar mis estudios	3,84	18%
Considero que tengo capacidades suficientes para superar mis estudios	3,78	23%
Considero que con un esfuerzo razonable lograré terminar mis estudios exitosamente	3,72	28%
Considero que el esfuerzo que estoy realizando al cursar mis estudios tendrá su recompensa	3,67	31%



Considero que el esfuerzo que estoy realizando al cursar mis estudios me resultará útil para mi vida profesional	3,66	42%
<b>Sobre tu rendimiento en las tareas propuestas</b>		
Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen tienen un nivel de dificultad que estimo alto	2,92	48%
Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen me suponen un reto desafiante	3,11	49%
Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen están claramente definidas	3,60	33%
Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen son explicadas verbalmente y por escrito	3,52	40%
Considero que rindo mejor cuando me proponen actividades en cuya definición participo	3,17	60%
Considero que mi nivel de compromiso con las tareas aumenta cuando participo en la definición de las mismas	3,24	62%
<b>Sobre los elementos extrínsecos que influyen en la motivación</b>		
Considero que los recursos físicos que me proporciona la universidad son adecuados: instalaciones, salones, laboratorios, biblioteca, salas de computo, etc.	3,46	43%
Considero que los recursos virtuales que me proporciona la universidad son adecuados: office, software especializado, moddle, consultas, correo electrónico, etc.	3,51	44%
Considero que el número de horas que me requiere la universidad es adecuada y me permite hacer vida personal	2,48	84%
Considero que mi profesor enseña bien la materia que imparte, es un buen profesor	3,28	70%
Considero que mi profesor supervisa bien la actividad que realizo, es un buen tutor	3,22	71%
Considero que el trato personal con mi profesor es bueno, es buena persona	3,51	49%
Considero que las relaciones académicas con mis compañeros son buenas	3,33	47%
Considero que la relaciones personales con mis compañeros son buenas	3,35	51%
Considero que en este curso se trabajan metodologías de aprendizaje activo	3,50	44%
Considero que la metodología de este curso aumenta mi grado de motivación	2,90	98%
<b>Sobre elementos intrínsecos que influyen en tu motivación</b>		

Me gusta la sensación de logro que tengo cuando consigo aprender algo nuevo o adquiero una nueva habilidad	3,75	21%
Me gusta la sensación de logro que tengo cuando consigo realizar un trabajo o una práctica exitosamente	3,78	21%
Me gusta la sensación de logro que tengo cuando consigo aprobar una asignatura con una buena nota	3,76	24%
Disfruto de los conocimientos que aprendo en la universidad, me gusta mi carrera	3,56	37%
Disfruto de una sensación de avance y progreso que obtengo cursando mis estudios	3,60	36%
Considero que estudiar es una oportunidad para desarrollarme y superarme con tareas difíciles y retadoras	3,59	34%
Considero que soy el principal responsable de mi proceso aprendizaje y adquisición de conocimiento	3,54	38%
Considero que soy el principal responsable de mis resultados académicos	3,50	41%
Considero que a través de la universidad estoy desarrollándome personal y profesionalmente	3,60	39%
<b>Sobre la calidad de las relaciones en la educación</b>		
Considero importante tener una buena relación con el profesor/a del curso	3,55	41%
La relación que tengo con el profesor de la materia influye en la facilidad con la que aprendo	3,25	72%
<b>Sobre tu motivación</b>		
En general, me considero una persona con un alto grado de motivación	3,26	45%
Considero que en esta asignatura tengo un alto grado de motivación	3,03	82%

**Fuente:** Instrumento para la medición de la motivación con resultados de los autores

Adicionalmente, dentro de la Tabla 7 se realiza una desagregación de los resultados por curso en aquellos ítems de la encuesta con referencia específica en cuanto al curso (metodología, profesor, etc) donde se identifican que aspectos generan mayor o menor motivación dentro de cada curso. Se debe tener en cuenta que cada curso se encuentra identificado por medio de sus iniciales así: Cadenas de Abastecimiento (CA), Ciclo de Vida (CV), Distribución de Planta (DP), Gerencia de Proyectos (GP), Lean Manufacturing (LM), Planeación de las Operaciones (PO), Procesos Estocásticos (PE) y Simulación Discreta (SD).

*Tabla 7. Resultados desagregados por curso*

PREGUNTA	CA	CV	DP	GP	LM	PO	PE	SD
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

Sobre esfuerzos que realizas y recompensas que recibes								
Considero que el esfuerzo que realizo (tiempo dedicado) esta compensado con la recompensa que recibo (nota, conocimiento)	3,09	2,73	3,07	3,04	3,06	2,93	2,80	2,65
Considero que el esfuerzo que realizo es mayor que la recompensa que recibo	2,64	3,00	2,84	2,67	2,50	2,71	2,73	2,90
Considero que el esfuerzo que realizo es menor que la recompensa que recibo	2,00	1,87	2,05	2,11	2,61	2,43	2,02	2,42
Considero que el esfuerzo que mis compañeros realizan es acorde a la recompensa que reciben	2,85	2,40	2,89	2,80	2,72	2,79	2,88	2,73
Considero que el profesor/a me evalúa con una calificación acorde a mis esfuerzos y capacidades	3,03	2,60	3,30	3,20	3,11	3,29	3,00	2,75
Confío en que el profesor evalúa de manera justa y equitativa a todos los alumnos	3,24	3,00	3,45	3,30	3,61	3,57	3,45	3,06
Sobre los elementos extrínsecos que influyen en la motivación								
Considero que mi profesor enseña bien la materia que imparte, es un buen profesor	3,33	2,53	3,45	3,70	3,89	3,57	3,23	2,60
Considero que mi profesor supervisa bien la actividad que realizo, es un buen tutor	3,24	2,47	3,57	3,56	3,56	3,57	3,23	2,50
Considero que el trato personal con mi profesor es bueno, es buena persona	3,36	2,53	3,70	3,70	3,67	3,64	3,61	3,29
Considero que en este curso se trabajan metodologías de aprendizaje activo	3,52	3,53	3,75	3,63	3,61	3,36	3,41	3,19
Considero que la metodología de este curso aumenta mi grado de motivación	2,97	2,27	3,07	3,44	3,28	3,50	2,75	2,15

Sobre la calidad de las relaciones en la educación								
Considero importante tener una buena relación con el profesor/a del curso	3,52	3,60	3,57	3,69	3,61	3,29	3,57	3,40
La relación que tengo con el profesor de la materia influye en la facilidad con la que aprendo	3,21	3,40	3,34	3,39	3,17	3,36	3,30	2,92
Sobre tu motivación								
En general, me considero una persona con un alto grado de motivación	3,27	3,27	3,34	3,43	3,17	3,14	3,25	3,06
Considero que en esta asignatura tengo un alto grado de motivación	2,94	2,60	3,18	3,56	3,39	3,43	2,91	2,40
<b>Valoración Promedio por curso</b>	<b>3,08</b>	<b>2,79</b>	<b>3,24</b>	<b>3,28</b>	<b>3,26</b>	<b>3,24</b>	<b>3,08</b>	<b>2,80</b>

**Fuente:** De los autores

Por otro lado, para los resultados descriptivo cualitativos los estudiantes debían indicar a través de preguntas abiertas que elementos aumentan o disminuyen su motivación. Se realiza una agrupación de los comentarios realizados por los estudiantes a través de 6 categorías con el fin de indicar los elementos más representativos.

*Tabla 8. Factores que aumentan la motivación de los estudiantes*

Categoría	Descripción	Total
1	Fácil comprensión de la temática	67
2	Preparación por parte del profesor e interés en cuanto al deseo de aprender del estudiante	36
3	Relación de temas con la industria y adquisición de nuevos conocimientos	77
4	Obtención de buenas calificaciones en el curso	38
5	Claridad en los objetivos del curso	10
6	Dinámica de clase e incentivos	53
7	No aplica	1

**Fuente:** De los autores

*Tabla 9. Factores que disminuyen la motivación de los estudiantes*

Categoría	Descripción	Total
1	Dificultad o poca claridad respecto a la temática	66
2	No recibo una recompensa adecuada en cuanto a la calificación	43
3	Deficiencia en la explicación por parte del profesor	58
4	Alta carga académica	11
5	Metodología inadecuada	42
6	Cuando no genera interés en mí	55
7	Factores externos	2
8	No aplica	5

**Fuente:** De los autores

Dentro de la pregunta “Mi grado de motivación sube cuando” se tuvieron en cuenta ciertas categorías importantes para la evaluación las cuales están representadas por lo siguiente:

- Categoría 1, “fácil comprensión de la temática”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación aumenta al entender fácilmente los temas vistos en clase y cuando los ejercicios que se proponen logran hacerlos sin dificultad alguna.
- Categoría 2, “preparación por parte del profesor e interés en cuanto al deseo de aprender del estudiante”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación aumenta al ver que el profesor referente al curso se encuentra preparado para exponer los temas que debe presentar, cuando la metodología que usa incentiva la participación del estudiante, cuando muestra una actitud acogedora frente al grupo y cuando se preocupa porque sus estudiantes aprendan y entiendan de verdad y no simplemente exponer los temas.
- Categoría 3, “relación de temas con la industria y adquisición de nuevos conocimientos”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación aumenta al poder relacionar los temas vistos en el curso con lo que sucede con el entorno laboral y con la cotidianidad. De igual forma, abarca el hecho de que los temas tratados aporten a su conocimiento y no sean tema de relleno el cual no esta centrado en sus intereses,
- Categoría 4, “obtención de buenas calificaciones en el curso”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su

motivación aumenta al poder obtener buenas calificaciones durante el curso y valoran aun más el hecho de que su esfuerzo sea retribuido de esta forma.

- Categoría 5, “claridad en los objetivos del curso”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación aumenta al tener claridad y poder conocer cuales son los objetivos del curso, los alcances que este tiene debido a que genera cierto grado de seguridad en aquello que deben hacer y en como lo deben hacer.
- Categoría 5, “dinámica de clase e incentivos”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación aumenta cuando se encuentran en un curso con cierto grado de dinamismo, donde se realizan diferentes actividades que ayudan con el entendimiento y la claridad de los temas. De igual forma se verán motivados por aquellos incentivos que se puedan dar dentro del curso.
- Categoría 6, “no aplica”: se estableció con el fin de abarcar aquellas respuestas que no van acorde al motivo de estudio.

De igual forma para la evaluación de la pregunta “mi grado de motivación baja cuando” se tuvieron en cuenta ciertas categorías importantes para la evaluación las cuales están representadas por lo siguiente:

- Categoría 1, “dificultad o poca claridad respecto a la temática”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación disminuye cuando los temas que se exponen cuentan con cierto grado de dificultad que hacen más lento su proceso de aprendizaje, cuando les cuesta poder realizar los ejercicios que se proponen y les genera cierto grado de confusión al poder desarrollarlos.
- Categoría 2, “no recibo una recompensa adecuada en cuanto a la calificación”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación disminuye cuando no reciben la calificación que ellos creen que se merecen según el esfuerzo y empeño que le ponen a sus estudios, consideran que el tiempo que las actividades académicas les demandan y su dedicación en las mismas deben ser retribuidas. De igual forma, su motivación disminuye cuando se cruzan con profesores que tienen una medida de calificación alta.
- Categoría 3, “no hay una buena explicación por parte del profesor”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación disminuye cuando la explicación que es brindada por el profesor no es suficiente o adecuada para poder entender

los temas planteados. Esta categoría esta ligada a la metodología que el profesor maneja dentro del curso; para los estudiantes puede no ser la pertinente debido al grado de dificultad o el tipo de tema que se esta manejando. El desinterés y la actitud que el profesor maneja con sus estudiantes no ayuda con el nivel de entendimiento de los estudiantes.

- Categoría 4, “mucha carga académica”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación disminuye cuando sienten que se encuentran saturados por el gran numero de trabajos que pueden llegar a tener tanto en una materia como en varias a la vez, lo que hace que deban priorizar las materias y descuidar algunas haciendo que su motivación disminuya. De igual forma, se considera que su motivación disminuye cuando la cantidad de trabajos requeridos por el profesor no son necesarios y demandan mucho tiempo para su ejecución.
- Categoría 5, “la metodología empleada no es la adecuada”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación disminuye cuando sienten que la metodología empleada por el profesor no es la adecuada para poder entender los diferentes temas expuestos. Esta categoría abarca más que todo la monotonía que pueden alcanzar los cursos al manejar las clases magistrales o de “catedra” y no implementar estrategias didácticas que permitan la interacción entre los estudiantes y el profesor.
- Categoría 6, “cuando no genera interés en mi”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación disminuye cuando no ven aplicación de los temas con su entorno laboral o consideran que no es útil para su aprendizaje.
- Categoría 7, “factores externos”: se estableció con el fin de abarcar aquello que el estudiante expresa al determinar que su motivación disminuye cuando hay factores externos que están interrumpiendo su desarrollo académico tales como problemas personales y desequilibrios emocionales.
- Categoría 8, “no aplica”: esta categoría corresponde a las respuestas que no van acorde al motivo de estudio.

### **5.3 Objetivo 3**

A continuación, se presentan las estrategias de aprendizaje escogidas para la comparación respecto a su impacto en la motivación de los estudiantes y los cursos dentro del estudio que utilizan las mismas. En la siguiente información se evidencian

las estrategias y evaluaciones descritas dentro de los programas de cada uno de los cursos.

#### PBL/POL

- Distribución de Planta:
  - o Estrategias de aprendizaje: Sesión de lanzamiento del proyecto, sesiones de solución de problemas (PBL), sesiones de trabajo en el proyecto, sesiones de retroalimentación, sesión de presentación final.
  - o Evaluación: Entregas del proyecto, sustentaciones del proyecto, presentación final y reporte final.
- Ciclo de Vida:
  - o Estrategias de aprendizaje: PBL/POL, Content and Language Integrated Learning (CLIL), uso de plataformas de evaluación de impacto ambiental (SolidWorks Sustainability y SimaPro)
  - o Evaluación: Talleres (PBL), parciales y proyecto Final.

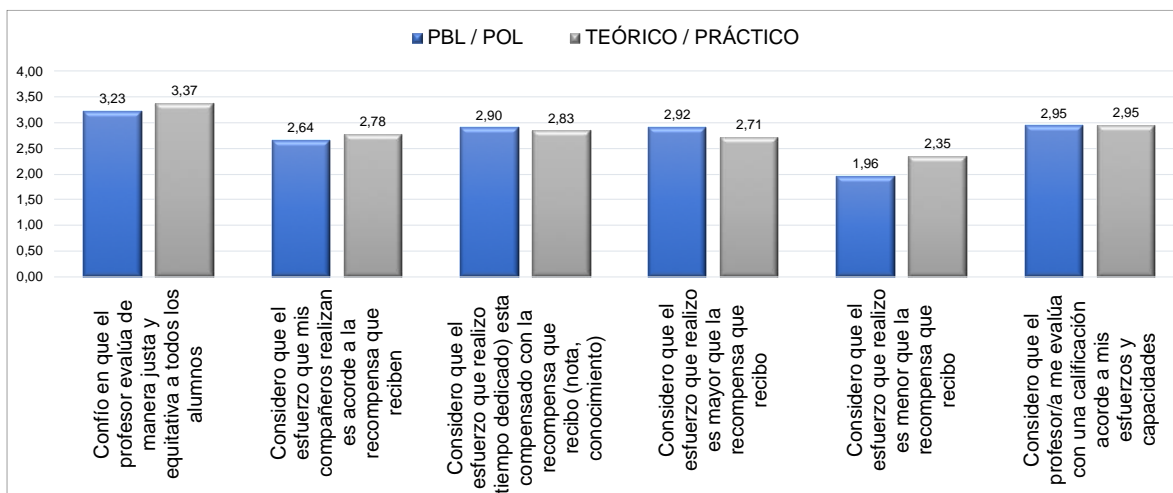
#### Teórico/Práctica

- Procesos Estocásticos:
  - o Estrategias de aprendizaje: Estudio Previo, estilos de aprendizaje activo, profesor como un guía.
  - o Evaluación: Parciales, quices y proyecto en grupos.
- Simulación Discreta:
  - o Estrategias de aprendizaje: Preparación de lecturas y tutoriales, discusiones en clase sobre conceptos y resultados.
  - o Evaluación: Examen Final, trabajo de investigación, comprobación de aprendizaje y Proyecto.
- Lean Manufacturing:
  - o Estrategias de aprendizaje: Estudio Previo, ejercicios prácticos, estudio de casos.
  - o Evaluación: Examen parcial y final, Proyecto Integrador, Tips y preguntas semanales y Talleres.

Para la comparación de resultados obtenidos en la motivación de los estudiantes se agruparon los cursos por estrategias de aprendizaje. Además, se tuvieron en cuenta únicamente los ítems del instrumento que hacen referencia específicamente a la valoración de los cursos (profesor, metodología, etc.) los cuales se presentan en la Tabla 7. Los resultados obtenidos por estrategias de aprendizaje se presentan en las siguientes gráficas.

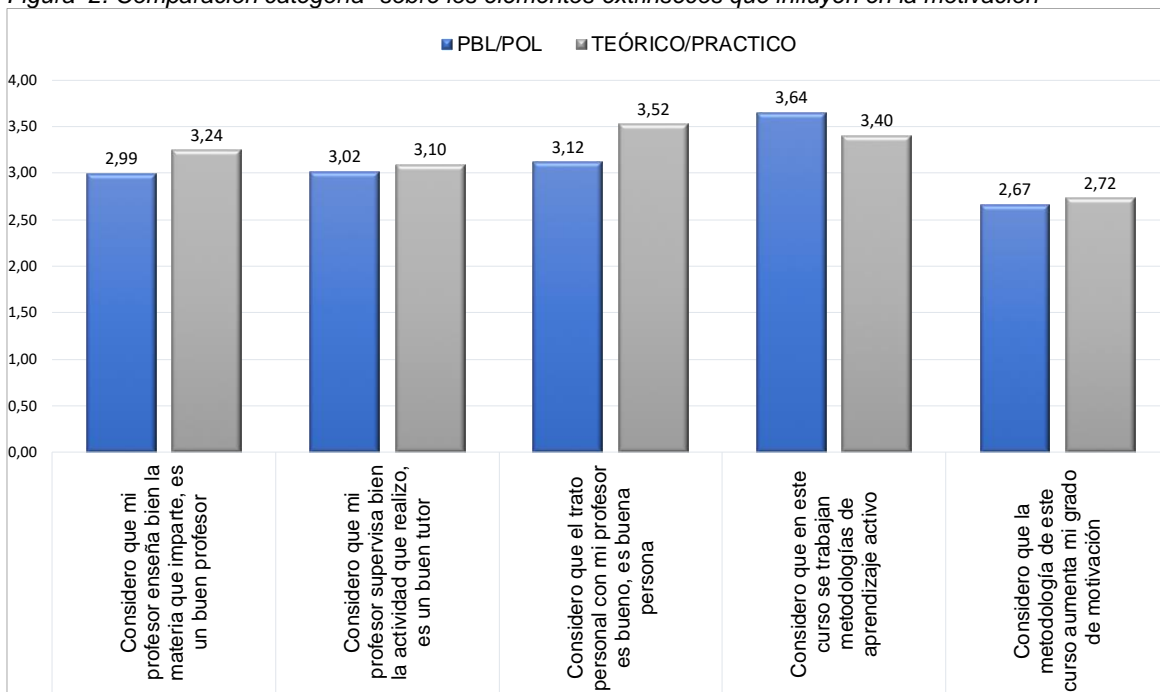
*Figura 1. Comparación categoría "sobre los esfuerzos que realizas y las recompensas que recibes"*





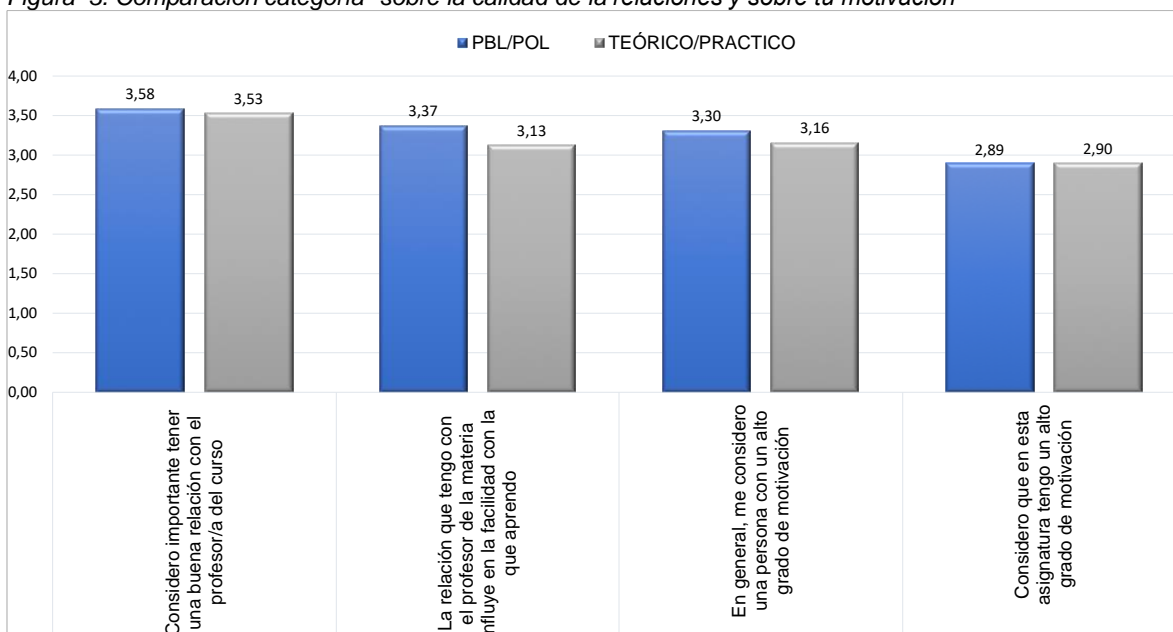
Fuente: De los autores

Figura 2. Comparación categoría "sobre los elementos extrínsecos que influyen en la motivación"



Fuente: De los autores

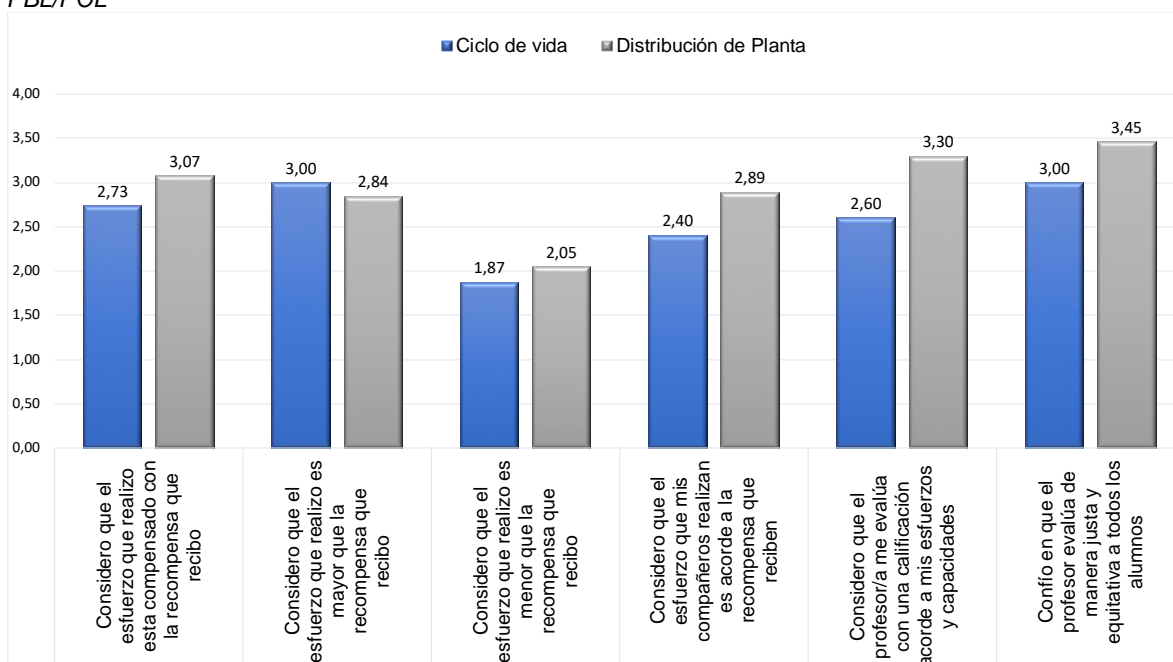
Figura 3. Comparación categoría "sobre la calidad de las relaciones y sobre tu motivación"



Fuente: De los autores

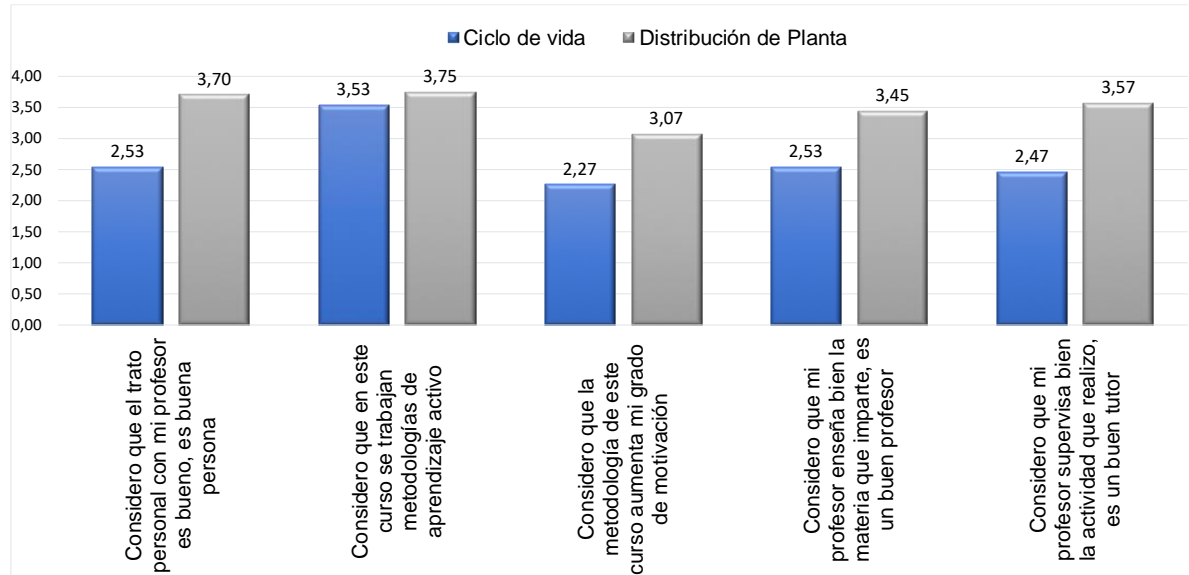
Adicionalmente, con el objetivo de brindar un mejor análisis de los resultados obtenidos respecto al impacto que tiene cada estrategia de aprendizaje se presenta la comparación de resultados entre cursos dentro de la misma clasificación. En el caso de PBL/POL se encuentran los cursos Ciclo de Vida y Distribución de planta

Figura 4. Categoría "sobre los esfuerzos que realizas y las recompensas que recibes" comparación cursos PBL/POL



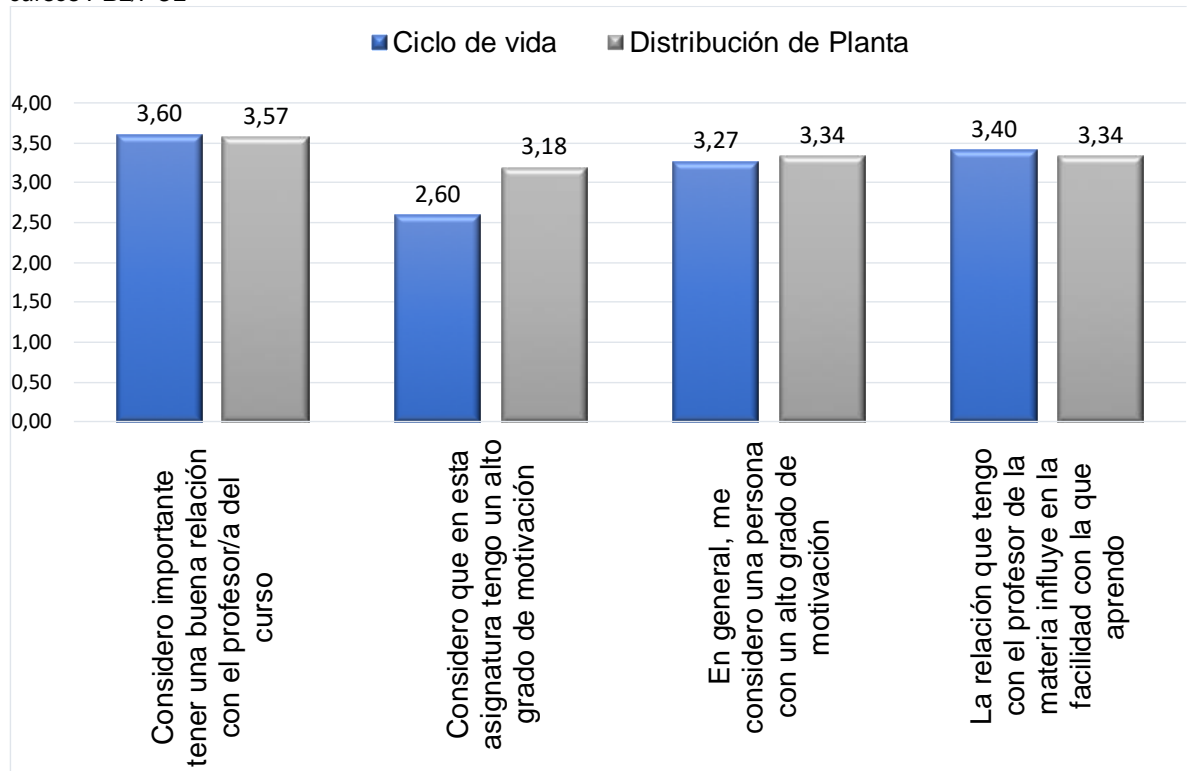
Fuente: De los autores

Figura 5. Categoría "sobre los elementos extrínsecos que influyen en tu motivación" comparación cursos PBL/POL



Fuente: De los autores

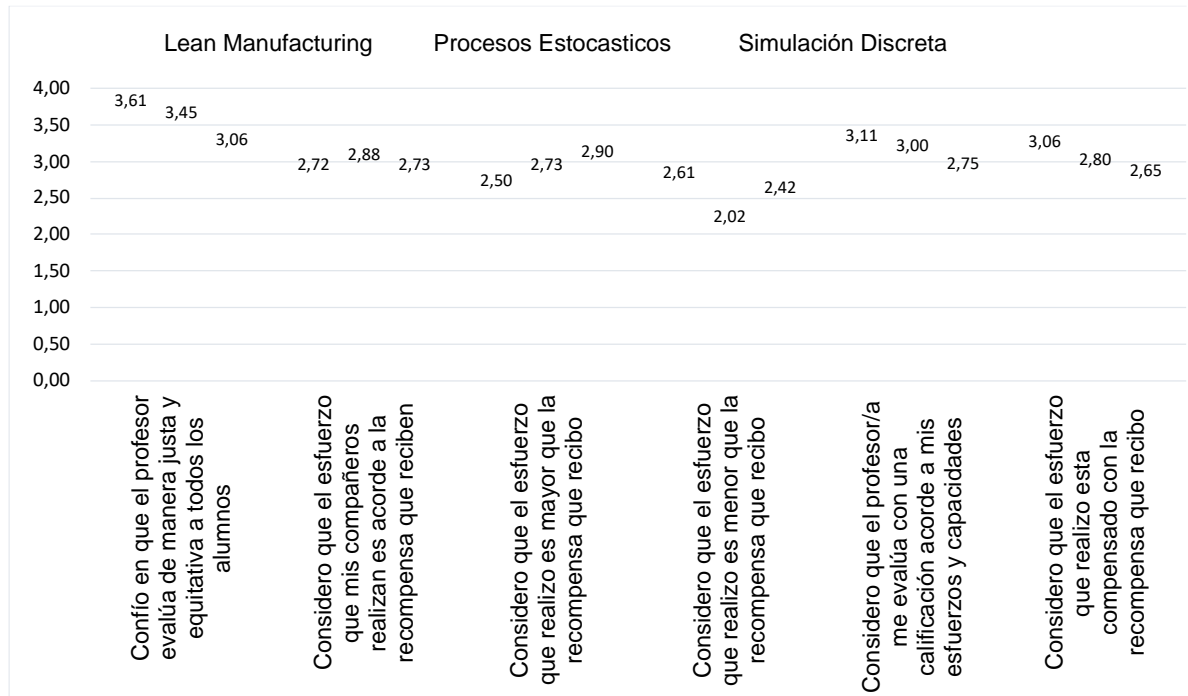
Figura 6. Categorías “sobre la calidad de las relaciones en la educación y sobre tu motivación” comparación cursos PBL/POL



Fuente: De los autores

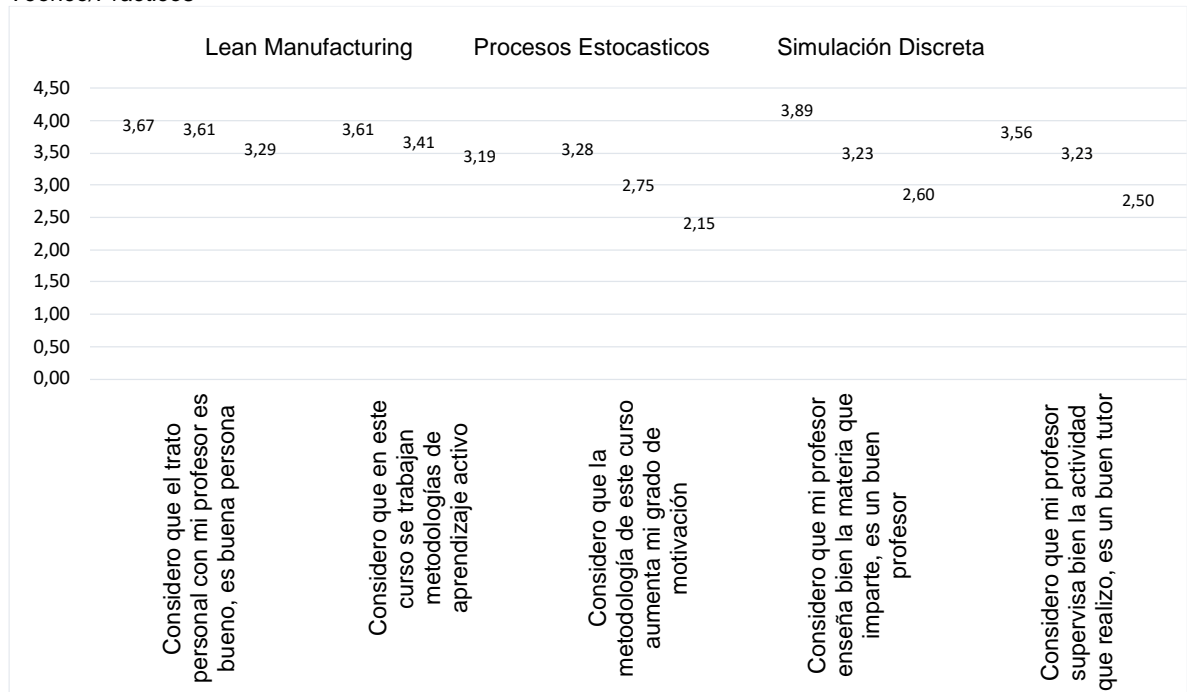
En el caso de la estrategia de aprendizaje Teórico/Práctica se encuentran los cursos Procesos Estocásticos, Simulación Discreta y Lean Manufacturing.

Figura 7. Categoría “Sobre los esfuerzos que realizas y las recompensas que recibes” comparación cursos Teórico/Prácticos



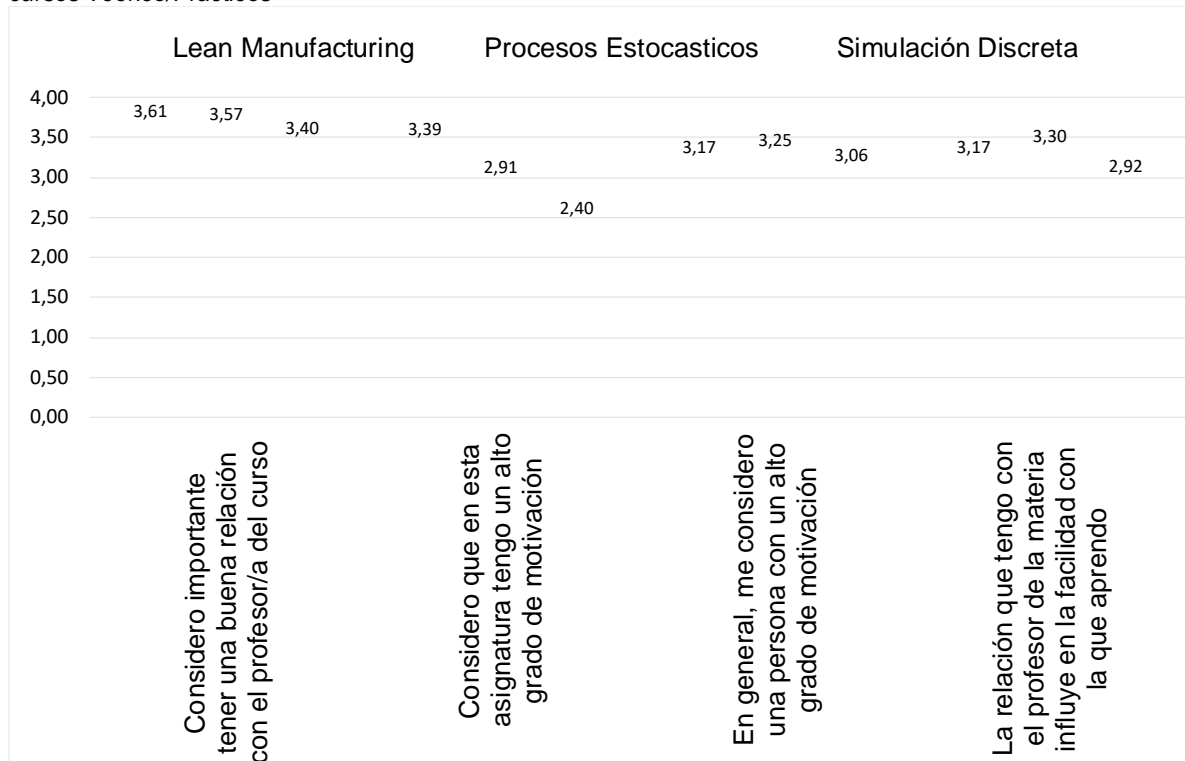
Fuente: De los autores

Figura 8. Categoría “Sobre los elementos extrínsecos que influyen en la motivación” Comparación cursos Teórico/Prácticos



Fuente: De los autores

Figura 9. Categorías “Sobre la calidad de las relaciones en la educación y sobre tu motivación” comparación cursos Teórico/Prácticos



Fuente: De los Autores

## 5.4 Discusión de resultados

### Generalidades y Discusión global

Con un total de 282 encuestas realizadas se obtuvieron resultados referentes a los elementos que tienen mayor impacto en cuando al grado de motivación de los estudiantes ya sea positiva o negativamente. Estos se refieren tanto a temas con un alto nivel de relación al ámbito académico como a consideraciones de factores externos que pueden influir dentro de la motivación.

Según los resultados descriptivo-cuantitativos, el elemento que genera mayor motivación en los estudiantes en la categoría “las oportunidades que tienes” es la influencia que se tiene en los compañeros con una valoración de 3.53 mientras que el elemento que genera menor grado de motivación es la posibilidad de superarse a través de tareas difíciles con una valoración de 3.3. De igual forma los estudiantes

consideran importante el hecho de recibir reconocimiento por parte de sus compañeros y profesores por el trabajo que realizan.

Dentro de la categoría “los esfuerzos que realizas y la recompensa que recibes” se destaca la calificación que merece la pregunta referente a la comparación entre el esfuerzo y la recompensa (reconocimiento, calificación o las recompensas futuras, tener un buen puesto, tener más oportunidades, etc.) recibida, dado que los estudiantes consideran que esta relación no es equitativa, obteniendo resultados menores a 3 lo cual indica un desacuerdo con la afirmación. A pesar de lo mencionado anteriormente, se considera que los profesores evalúan justa y equitativamente entre todos los alumnos obteniendo una puntuación de 3.3 dentro de la puntuación global.

En la categoría de la “predisposición al trabajo” los resultados permiten afirmar que los estudiantes gustan de obtener responsabilidades académicas y las posibilidades de desarrollarse académicamente al obtener valoraciones superiores a 3,16, esto en contraste con la baja valoración que obtuvieron los ítems relacionados con la evaluación del trabajo y la falta de ambición académica con promedios menores a 2 entrando en el rango de “totalmente desacuerdo”.

Es importante resaltar que los estudiantes otorgan una alta calificación a los ítems relacionados la categoría de “sus deseos y expectativas”, obteniendo estos puntajes mayores a 3.6 lo cual implica que los estudiantes brindan alta importancia a sus expectativas respecto a su carrera (incluyendo su aplicación a futuro) como factor de su motivación. Esto se refuerza con las 77 menciones en la categoría 3 de los resultados descriptivo cualitativos identificados en la Tabla 8.

Respecto a las categorías relacionadas con el factor dual (vease teorías de motivación en el marco teórico de este documento) dentro de los elementos extrínsecos los alumnos consideran que requieren de una inadecuada cantidad de tiempo para realizar sus labores estudiantiles y esto perjudica su vida personal. Por otro lado se considera que la metodología que se utiliza dentro de los cursos no

influye de forma positiva en la motivación de los estudiantes, sin embargo, cabe afirmar que la variación de los resultados en este ítem es del 98% lo cual indica que no es una concepción general y podría referirse solo a algunos cursos del total de evaluados. En contraste, todos los ítems referentes a los elementos intrínsecos obtuvieron calificaciones superiores a 3,5 lo cual indica que los estudiantes presentan un alto grado de motivación respecto estos, brindando prioridad a las sensaciones de logro que pueden percibir durante su aprendizaje. Las valoraciones obtenidas para las categorías del factor dual presentan semejanza frente a los resultados de la Universidad Politécnica de Madrid (Universidad donde fue creado el instrumento utilizado para esta investigación) dado que presenta la misma tendencia al obtener resultados positivos para la categoría de los elementos intrínsecos y respecto a los elementos extrínsecos presenta valoraciones bajas en diversos ítems entre ellos el relacionado con el tiempo que requieren para realizar las labores estudiantiles tal y como sucede dentro del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi

En general, se puede afirmar que los estudiantes de Ingeniería Industrial consideran importante la relación con el docente dentro de su motivación, y por ende que esta relación influye dentro de la facilidad con la que se adquiere el aprendizaje, dado que, la categoría de “la calidad de las relaciones en la educación” obtuvo puntajes de 3,55 y 3,25 en cada uno de sus ítems. De igual forma, ocurrió con la primera pregunta de la categoría “sobre tu motivación” a partir de esta se infiere que los estudiantes poseen un alto grado de motivación en general, pero, que este aumenta o disminuye de acuerdo al curso donde la valoración evidencia una alta variabilidad.

Por otro lado, según los resultados descriptivo-cualitativos dentro de la categoría “sobre tu motivación” se puede determinar que la categoría 1 nombrada como “fácil comprensión de la temática” con 67 menciones y la categoría 3 nombrada como “relación de temas con la industria y adquisición de nuevos conocimientos” con 77 menciones tienen mayor impacto en los factores que aumentan la motivación de los estudiantes respecto a las demás categorías evaluadas.



La motivación de los estudiantes se ve afectada positivamente cuando logra comprender fácilmente los temas que se exponen en el curso logrando un mayor dominio sobre ellos, cuando los temas tienen un alto nivel de relación con la industria y el entorno laboral. El estudiante valora el hecho de que aquello que se le está exponiendo lo pueda ver en ejecución o demostrado en entornos no académicos; de igual forma valora el hecho de que aquellos conocimientos que se encuentra adquiriendo sean nuevos para él y le proporcionen un mayor nivel de análisis sobre lo que está viviendo.

En cuanto a los resultados obtenidos en la evaluación de los factores que hacen que el grado de motivación sea bajo se tienen con mayor impacto la categoría 1 que corresponde a “dificultad o poca claridad respecto a la temática” con un total de 66 menciones y la categoría 3 que corresponde a “no hay una buena explicación por parte del profesor” con 58 menciones respecto a las demás categorías evaluadas.

El estudiante pierde el interés en el curso y su motivación se encuentra afectada cuando tiene poca claridad respecto a la temática expuesta, no puede manejar hábilmente los temas que se tratan, no puede llevar a cabo fácilmente la solución de los ejercicios que se proponen como material de apoyo y no manejan un alto dominio sobre los mismos. Adicionalmente, referente a la categoría 3, se resaltan los comentarios asignados a las estrategias empleadas por los profesores para el desarrollo del curso catalogándolas en ciertas ocasiones como “poco interactivas” con los estudiantes.

### **Discusión por Cursos**

Se debe tener en cuenta que a pesar de que el estudio se basa en el impacto de las estrategias de aprendizaje dentro de la motivación para aprender en este caso las estrategias se encuentran amarradas a los cursos, y se evalúan el conjunto de las estrategias utilizadas por los docentes dentro de los cursos. Por esto, se realiza el análisis de resultados respecto a los cursos, destacando que el análisis se trata de las estrategias de aprendizaje que se utilizan dentro de cada curso.

Los resultados desagregados indican que cursos afectan las valoraciones de las preguntas específicas hacia el curso y profesor que lo imparte que poseen una alta variabilidad. En primer lugar, se encuentra el ítem relacionado con la metodología del curso ubicado en la categoría de elementos extrínsecos, se puede evidenciar que el 50% de los cursos evaluados usan estrategias de aprendizaje que no aumentan el grado de motivación de los estudiantes obteniendo calificación promedio entre 2,15 y 2,97, siendo estos: cadenas de abastecimiento, ciclo de vida, procesos estocásticos y simulación discreta.

En relación con las valoraciones del ítem anterior, los estudiantes realizan la misma valoración para estos cursos para referirse al grado de motivación que poseen en la materia, por lo cual se puede afirmar que existe una alta relación entre la metodología utilizada por el profesor y el grado de motivación del estudiante dentro del curso.

Otro ítem importante dentro de la categoría de elementos extrínsecos se encuentra en el reconocimiento por parte de los estudiantes en cuanto a que si considera que las estrategias de aprendizaje empleadas en los cursos son aprendizaje activo el cual tuvo un promedio de 3,5 de forma general lo que indica que los estudiantes reconocen el aprendizaje activo como eje micro curricular (mencionado en los antecedentes) manejado por la universidad.

### **Comparación del impacto de las estrategias de aprendizaje en la motivación de los estudiantes**

En la categoría “sobre los esfuerzos que realizas y las recompensas que recibes” ambas estrategias de aprendizaje reciben en la mayoría de ítems calificaciones menores a tres, indicando de los estudiantes consideran que no reciben la recompensa suficiente por el esfuerzo que realizan durante estas materias y que los profesores no evalúan acorde a sus esfuerzos y capacidades. Por otro lado, indican que los profesores evalúan a todos los estudiantes de forma equitativa y justa. Sin embargo, en los ítems referentes a, si consideran que el esfuerzo que realizan es

mayor o menor a la recompensa recibida, a pesar de ambas valoraciones estar por debajo de tres se evidencia que hay una mayor inclinación por considerar que el esfuerzo en realidad es mayor a la recompensa recibida. La diferencia de valoraciones en la categoría anterior es de máximo 0,2 lo cual indica que para este aspecto los estudiantes no ven diferencia respecto a estas estrategias de aprendizaje.

Por otro lado, para la categoría “sobre los elementos extrínsecos que influyen en la motivación” las valoraciones en general obtienen resultados mayores o igual a tres, donde se identifica que los estudiantes consideran que los profesores son buenos tutores y que se tiene un buen trato con los mismos. Adicional, los estudiantes validan que dentro estos cursos se utilizan estrategias de aprendizaje activo obteniendo este ítem la puntuación más alta de la categoría. Sin embargo, se infiere de los resultados obtenidos que las estrategias evaluadas no generan mayor motivación en los estudiantes, obteniendo menores resultados la metodología PBL/POL con una valoración de 2,67. De igual forma, de acuerdo al ítem “considero que mi docente enseña bien la materia que imparte, es un buen profesor” el estudiante valora con una calificación más baja a los profesores de las materias pertenecientes a la metodología anteriormente mencionada con respecto a la los de la metodología teórico/práctica.

Para las últimas categorías comparadas, se determina que es importante tener una buena relación con el profesor/a del curso y que esta relación influye en la facilidad con la que entienden la temática del mismo. Contrastando este resultado con el análisis descriptivo-cualitativo puede inferirse que debido a que las categorías 1 de los elementos motivantes o desmotivantes se refieren a la facilidad o dificultad con la que se entiende la temática, la relación con el docente tiene cierto nivel de impacto dentro de la motivación de los estudiantes. Además, se identifica que a pesar de que los estudiantes se encuentran generalmente motivados, dentro de los cursos evaluados su motivación disminuye. En general, a través de la comparación de los

resultados se pudo identificar que las valoraciones que reciben las estrategias de aprendizaje seleccionadas son sustancialmente similares.

Con la comparación de resultados por cursos de cada metodología evaluada en este objetivo, se pretendió identificar si la similitud mencionada anteriormente ocurre de igual forma con los cursos. En ambos casos, se presentan valoraciones distintas dentro de las materias, es decir, dentro de la metodología teórico/práctica el curso Lean Manufacturing obtiene mayores calificaciones respecto a los demás cursos que utilizan la misma metodología y en la metodología PBL/POL el curso Distribución de Planta recibe una valoración mayor respecto al curso Ciclo de Vida. Lo anterior indica que existen factores adicionales que influyen en la motivación de los estudiantes, tales como la forma en que se evalúa, la carga académica que representan (créditos) y el semestre del que hacen parte estos cursos. Adicionalmente, a pesar de ser las mismas estrategias de aprendizaje difieren en su aplicación a cada uno de los cursos, debido a que, cada profesor adecúa la metodología de acuerdo con su criterio y propia investigación.

Es importante resaltar los resultados obtenidos dentro del ítem “considero que la metodología utilizada en este curso aumenta mi motivación” dado que a pesar de que la agrupación de materias se dio por metodología, las valoraciones de este ítem difieren entre cursos que podría indicar que no se usa la misma metodología a pesar que dentro de los programas de curso (documento donde se enuncian las actividades y objetivos de cada asignatura) de cada uno se identifica lo contrario.

## **6. Conclusiones**

1. Desde la evaluación mediante la herramienta se puede concluir que las estrategias de aprendizaje con mayor impacto sobre la motivación de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi son las correspondientes a los cursos de Planeación en las operaciones la cual se basa en prácticas de laboratorio y casos con datos reales (PBL) y Gerencia

de proyectos con casos aplicados. Adicionalmente, en base a la calificación obtenida respecto a las estrategias de aprendizaje empleadas en los cursos, se infiere que se deben tener en cuenta diferentes variables y elementos que afectan directamente en la motivación de los estudiantes, el resultado no estaría determinado solo por la metodología sino también por elementos relacionados al método de evaluación, a las relaciones interpersonales y la carga académica que representan (créditos).

2. Se puede determinar dentro de una evaluación autónoma y desde el criterio propio de los estudiantes, que el hecho de poder tener un buen dominio frente a los temas expuestos en los cursos y que la capacidad de relacionarnos con el entorno genera un impacto positivo en la motivación de los estudiantes. Por otro lado, su motivación se vería afectada negativamente cuando su dominio y comprensión frente a los temas son bajos.
3. El interés de los estudiantes está relacionado con el nivel de uso de actividades donde se presente interacción entre los estudiantes de los cursos, razón por la cual se puede determinar la relevancia de las estrategias de aprendizaje (como el uso de casos aplicados, retos trabajados en equipo, uso de plataformas interactivas, entre otros) que se emplean para cada uno de estos, variable que afecta puntualmente la motivación. A partir de esto, se concluye que los estudiantes valoran la aplicación en los cursos del eje microcurricular de la Universidad cuyo enfoque es el aprendizaje activo.
4. De acuerdo con la comparación de los resultados durante la aplicación del instrumento en la Universidad Politécnica de Madrid y aquellos obtenidos en este estudio se identificaron similitudes en las valoraciones otorgadas por los estudiantes dentro de las categoría de los elementos intrínsecos y el ítem relacionado con el tiempo que se debe dedicar a las actividades académicas. Los estudiantes reconocen que los factores intrínsecos se encuentran presentes a la hora de valorar su motivación y por tanto generan satisfacción tanto personal como emocional.

## 7. Recomendaciones

1. La herramienta utilizada para el diagnóstico respecto al grado de motivación de los estudiantes puede replicarse para futuras investigaciones universitarias que tengan como población de estudio estudiantes de Ingeniería Industrial. Se debe tener en cuenta que para su correcta aplicación se debe adecuar el instrumento al contexto socio-cultural y las instalaciones del lugar donde se realizará la investigación.
2. Sería pertinente que para próximas investigaciones se tenga incluya dentro del análisis las demás variables identificadas por las investigadoras como influyentes dentro de la motivación, con el objetivo de realizar un análisis multivariado y obtener resultados más detallados respecto a cada una de las variables que afectan la motivación y como abordarlas adecuadamente.
3. Teniendo en cuenta que dentro del estudio se abordó una muestra representativa de estudiantes pertenecientes al programa de Ingeniería Industrial, se pueden obtener conclusiones válidas para toda la población evaluada; esto siendo pertinente para futuras investigaciones que surjan a partir de éste.
4. Se obtendrían resultados más oportunos de acuerdo al momento en que se efectúa la aplicación del instrumento en los cursos, es decir, es ideal que la aplicación se efectúe durante la etapa final del semestre académico de esta forma el estudiante ha recibido todos los tipos de sesiones y estrategias que comprende la metodología que utiliza el docente dentro del curso, y puede valorar su motivación con mayor claridad respecto a la metodología del curso.
5. Si se desea evaluar el impacto en la motivación para aprender de específicamente una de las estrategias de aprendizaje de un curso se recomienda reducir la herramienta a las preguntas que hagan referencia específica y realizar la medición en el momento en que se lleve a cabo la actividad que sea referente a la estrategia que se desea valorar respecto a la motivación, de esta forma se puede identificar el impacto que genera esta

estrategia específicamente y no el conjunto de todas las estrategias utilizadas dentro de cada curso.

6. Teniendo en cuenta la variable “creditos de cada curso” identificadas como influyentes para la motivación es importante tener en cuenta el semestre en el que se encuentra la materia evaluada y como influye de igual forma los demas cursos que se dictan durante ese semestre. Lo anterior puede tener relación con la valoración referente a “el tiempo que requieren los estudiantes para sus actividades universitarias”.

## BIBLIOGRAFÍA

- Academica, D., & CREA. (2017). PEI - Aprendizaje Activo. In *Editorial Universidad Icesi*.
- Alon, U. (2009). How To Choose a Good Scientific Problem. *Molecular Cell*, 35(6), 726–728.
- Brooks, D. (2019). Students Learn From People They Love. *The New York Times*, (Opinion). Retrieved from <https://www.nytimes.com/2019/01/17/opinion/learning-emotion-education.html>
- Burbano, A. (n.d.). *Active Learning: Faculty mindsets and the need for faculty development*. 12.
- Cardona, J. J. (2019). Moving from a traditional course to a PBL-POL course. *PBL2019 IMMERSIVE VIRTUAL INTERNATIONAL CONFERENCE*. Sao Paulo.
- Instituto nacional de Administración Pública. (n.d.). *Métodos de aprendizaje*.
- López Fernández, D., Alarcón Caveró, P. P., Rodríguez Sánchez, M., & Casado Fuente, M. L. (2017). Motivación en estudiantes de ingeniería: Un caso de estudio con teorías e instrumentos para su medida y desarrollo. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12(4), 343. <https://doi.org/10.4995/redu.2014.5627>
- NARANJO PEREIRA, L. (2009). . Introducción: El concepto de motivación MOTIVACIÓN: PERSPECTIVAS TEÓRICAS Y ALGUNAS CONSIDERACIONES DE SU IMPORTANCIA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO. *Revista Educación*, 33(2), 379–7082. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v33i2.510>
- Smartplanet. (2008). Antonio Damasio: El cerebro, teatro de las emociones. Retrieved from Entrevistas website: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=45095>



## ANEXOS

### Anexo 1. Herramienta para la medición de la motivación

ENCUESTA MOTIVACIÓN				
<p>La siguiente encuesta es <b>anónima</b> y confidencial y tiene el objetivo de explorar diversos indicadores que influyen en la motivación de los estudiantes de Ingeniería Industrial en la Universidad Icesi. Por favor, reflexiona sobre las siguientes cuestiones y responde con honestidad. Para ello indica tu <b>grado de acuerdo</b> (1 = Nada de acuerdo, 2 = poco de acuerdo, 3 = de acuerdo y 4 = Totalmente de acuerdo) con las siguientes afirmaciones para el curso de _____ y responde en forma resumida y de acuerdo a tu criterio lo que indica en las preguntas abiertas.</p>				
PREGUNTAS	1	2	3	4
SOBRE LAS OPORTUNIDADES QUE TIENES				
Considero importante tener la oportunidad de desarrollarme y superarme a través de tareas difíciles				
Valoro la oportunidad de realizar actividades desafiantes y buscar la excelencia.				
Valoro la oportunidad de influir positivamente en mis compañeros cuando realizamos tareas grupales				
Valoro la oportunidad de recibir reconocimiento positivo por parte de compañeros y profesores				
Valoro la oportunidad de tener relaciones personales amistosas y cercanas con mis compañeros y profesores				
Prefiero tener la oportunidad de cooperar en vez de tener la oportunidad de competir				
SOBRE ESFUERZOS QUE REALIZAS Y RECOMPENSAS QUE RECIBES				
Considero que el esfuerzo que realizo (tiempo dedicado) esta compensado con la recompensa que recibo (nota, conocimiento)				

Considero que el esfuerzo que realizo es mayor que la recompensa que recibo				
Considero que el esfuerzo que realizo es menor que la recompensa que recibo				
Considero que el esfuerzo que mis compañeros realizan es acorde a la recompensa que reciben				
Considero que el/la profesor/a me evalúa con una calificación acorde a mis esfuerzos y capacidades				
Confío en que el/la profesor/a evalúa de manera justa y equitativa a todos los alumnos				
<b>SOBRE TU PREDISPOSICIÓN AL TRABAJO</b>				
Me considero un estudiante que trata de evitar el trabajo duro y las responsabilidades académicas en la medida de los posible				
Me considero un estudiante poco ambicioso académicamente, trato de cumplir unos mínimos establecidos y no esforzarme demasiado				
Me considero un estudiante activo que busca y acepta responsabilidades académicas en la medida de los posible				
Me considero una persona creativa con un alto deseo por desarrollarme académicamente				
Considero que los profesores, el centro y la Universidad se preocupan por mi bienestar personal y académico				
Considero que la preocupación de profesores, centro y universidad por mi bienestar favorece mi predisposición a las actividades académicas				
<b>SOBRE TUS DESEOS Y EXPECTATIVAS</b>				
Tengo un alto deseo por cursar mis estudios				
Tengo un alto deseo por terminar mis estudios				

Considero que tengo capacidades suficientes para superar mis estudios				
Considero que con un esfuerzo razonable lograré terminar mis estudios exitosamente				
Considero que el esfuerzo que estoy realizando al cursar mis estudios tendrá su recompensa				
Considero que el esfuerzo que estoy realizando al cursar mis estudios me resultará útil para mi vida profesional				
<b>SOBRE TU RENDIMIENTO EN LAS TAREAS PROPUESTAS</b>				
Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen tienen un nivel de dificultad que estimo alto				
Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen me suponen un reto desafiante				
Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen están claramente definidas				
Considero que rindo mejor cuando las actividades que me proponen son explicadas verbalmente y por escrito				
Considero que rindo mejor cuando me proponen actividades en cuya definición participo				
Considero que mi nivel de compromiso con las tareas aumenta cuando participo en la definición de las mismas				
<b>SOBRE LOS ELEMENTOS EXTRÍNSECOS QUE INFLUYEN EN TU MOTIVACIÓN</b>				
Considero que los recursos físicos que me proporciona la universidad son adecuados: instalaciones, salones, laboratorios, biblioteca, salas de computo, etc.				
Considero que los recursos virtuales que me proporciona la universidad son adecuados: office, software especializado, moddle, consultas, correo electrónico, etc.				

Considero que el número de horas que me requiere la universidad es adecuado y me permite hacer vida personal				
Considero que mi profesor enseña bien la materia que imparte, es un buen profesor				
Considero que mi profesor supervisa bien la actividad que realizo, es un buen tutor				
Considero que el trato personal con mi profesor es bueno, es buena persona				
Considero que las relaciones académicas con mis compañeros son buenas				
Considero que las relaciones personales con mis compañeros son buenas				
Considero que en este curso se trabajan metodologías de aprendizaje activo				
Considero que la metodología de este curso aumenta mi grado de motivación				
<b>SOBRE ELEMENTOS INTRÍNSECOS QUE INFLUYEN EN TU MOTIVACIÓN</b>				
Me gusta la sensación de logro que tengo cuando consigo aprender algo nuevo o adquiero una nueva habilidad				
Me gusta la sensación de logro que tengo cuando consigo realizar un trabajo o una práctica exitosamente				
Me gusta la sensación de logro que tengo cuando consigo aprobar una asignatura con una buena nota				
Disfruto de los conocimientos que aprendo en la universidad, me gusta mi carrera				
Disfruto de una sensación de avance y progreso que obtengo cursando mis estudios				
Considero que estudiar es una oportunidad para desarrollarme y superarme con tareas difíciles y retadoras				

Considero que soy el principal responsable de mi proceso aprendizaje y adquisición de conocimiento				
Considero que soy el principal responsable de mis resultados académicos				
Considero que a través de la universidad estoy desarrollándome personal y profesionalmente				
<b>SOBRE LA CALIDAD DE LAS RELACIONES EN LA EDUCACIÓN</b>				
Considero importante tener una buena relación con el profesor/a del curso				
La relación que tengo con el profesor de la materia influye en la facilidad con la que aprendo				
<b>SOBRE TU MOTIVACIÓN</b>				
En general, me considero una persona con un alto grado de motivación				
Considero que en esta asignatura tengo un alto grado de motivación				
<b>Mi grado de motivación sube cuando...</b>				
<b>Mi grado de motivación baja cuando...</b>				