

## RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE INGRESO A LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Colasanto, Carina; Carreño, Claudia; Aiassa, Ivana; Saldís, Nancy; Pirillo, Agustín

Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional  
[carreno\\_claudia@hotmail.com](mailto:carreno_claudia@hotmail.com)

### RESUMEN

En pos de conocer las competencias específicas de ingreso de los aspirantes a carreras científico-tecnológicas se decidió analizar la resolución individual de un problema resuelto por estudiantes ingresantes a la carrera Ingeniería Industrial de la UTN-FRC que permitiera caracterizar una de dichas competencias específicas de acceso definidas por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería – CONFEDI, la de “resolver problemas sencillos en Matemática, Física o Química aplicando modelos matemáticos”. Tal resolución requiere manejar un currículum integrado y saberes específicos del área de ciencias naturales y matemática.

El presente trabajo muestra los resultados de la resolución de un problema concreto respecto a los indicadores de logro establecidos por CONFEDI según el documento sobre competencias requeridas para el ingreso a los estudios universitarios.

Entre los resultados, el referido a la modelización un 36,1% logra representar gráficamente a través de un esquema, un el 19,7% indica las magnitudes y unidades y el 9,8% lo propone a escala. Un 3,3% diferencia datos de incógnita, mientras que un 65,6% establece únicamente los datos. Un 16,4% respeta el principio de homogeneidad dimensional y el 11,5% comunica los resultados en forma adecuada.

CONFEDI propone que el nivel esperado de los estudiantes sea alto para este indicador, milos resultados del estudio muestran la necesidad de reforzar esta competencia durante el desarrollo de los cursos introductorios y asignaturas de primer año que aporten a las competencias de egreso en la formación de ingenieros.

**Palabras Claves:** Competencias de ingreso - Resolución de problemas - Currículum integrado – Ingeniería Industrial

### ABSTRACT

In search of knowing specific entry skills from the scientific-technological career applicants, it has been decided to analyze the individual solving of a proposal problem from entering students to the industrial engineering of the UTN-FRC that should allow us to characterize one of the specific skills of access defined by the Federal Council Of Deans Of Engineering- CONFEDI, the one of “solving simple Math, Physics or Chemistry problems by applying mathematical models”. Such solutions require to manage an integrated curriculum and specific knowledge in natural sciences and mathematics.

This work shows the results of the solution of a concrete problem according to the achievement’s indicators established by CONFEDI, according to the document about required skills for entering to the university studies.

Among the results, the one referring to modeling, a 36,1% managed to graphically represent by a scheme, a 19,7% indicates the magnitudes and measurement units and a 9,8% is proposing a scale. A 3,3% can differentiate data from unknown data, while a 65,6% established only data. A 16,4% respects the dimensional homogeneity principle and the 11,5% communicates the results in a proper way.

CONFEDI proposes that the expected level from students should be high for this indicator, the results of the study has shown the necessity of rehearsing this competence during the development of the introductory classes and assignments of first year that will help with the skills of graduation in the formation of engineers.

**Keywords:** Entry skills – problem solving – Integrated curriculum – Industrial Engineering

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde hace tiempo, en las universidades se viene gestando un nuevo paradigma de formación en carreras de ingeniería al que se ha denominado “Modelo de formación por competencias” (CONFEDI, 2014). Lo que se busca desde este nuevo modelo es dar respuesta a la demanda, tanto social como profesional, que permitan generar profesionales capaces de dominar *“el pensamiento crítico, la resolución de problemas complejos, sean creativos y capaces de trabajar en equipo con espíritu de liderazgo, tal como lo señala el World Economic Forum”* (Kowalski V., 2022)

En esta línea, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería – CONFEDI viene trabajando desde hace tiempo y ha generado diversos documentos que establecen las bases para dicho paradigma. Entre esos documentos se destacan el “Libro Azul” donde se describen las competencias solicitadas para el acceso a la formación universitaria en carreras de ingeniería y competencias generales de egreso del ingeniero (CONFEDI, 2014), y el “Libro Rojo” donde se establecen los estándares requeridos para las competencias de egreso según las características de cada terminal de Ingeniería (cada especialidad) (CONFEDI, 2018).

El CONFEDI define a las competencias como capacidades complejas e integradas, las cuales están relacionadas con diferentes saberes, tanto teórico, contextual como procedimental, y se vinculan con el saber hacer ya sea formalizado, empírico y/o relacional. Así, las competencias están referidas al contexto y desempeño profesional que se pretende (entendido como la manera en que actúa un profesional técnicamente competente y socialmente comprometido) (CONFEDI, 2014).

En relación a la formación de competencias, el CONFEDI reconoce que *“las competencias deben ser desarrolladas en la escuela secundaria y durante la instancia universitaria continuar con su desarrollo y consolidación”* y señala que un estudiante de nivel medio *“... debe desarrollar competencias generales como: creatividad, interés por aprender, pensamiento crítico (capacidad de pensar con juicio propio) habilidad comunicacional, capacidad para resolver situaciones problemáticas, tomar decisiones, adaptarse a los cambios y trabajar en equipo, poseer pensamiento lógico y formal. ...”* (CONFEDI, 2014).

Según los conocimientos involucrados en las capacidades a desarrollar, las competencias de acceso a la universidad se clasifican en: *Competencias Genéricas* y *Competencias Específicas*. A su vez, entre las competencias genéricas se diferencian las *Competencias Básicas* y las *Competencias Transversales* (CONFEDI, 2014):

### **Competencias Genéricas:**

- *Las Competencias Básicas*, aluden a capacidades complejas generales necesarias para cualquier tipo de actividad intelectual, considerando: comprender y/o interpretar un texto, elaborar síntesis, capacidad oral y escrita de transferirlo a producción de textos, e interpretar y resolver situaciones problemáticas.
- *Las Competencias Transversales*, están referidas a capacidades claves para los estudios superiores, contempla: regulación de sus propios aprendizajes, aprender solos y en grupo, y resolver las dificultades a que se ven enfrentados durante el transcurso del proceso de aprendizaje. Se orientan hacia el logro de autonomía en el aprendizaje y de destrezas cognitivas generales.

### **Competencias Específicas:**

Remiten a un conjunto de capacidades relacionadas entre sí, que permiten desempeños satisfactorios en el estudio de las carreras. Es necesario que los estudiantes posean saberes específicos en Biología, Química, Física y Matemática. Dichas asignaturas deberán apuntar a privilegiar el razonamiento lógico, la argumentación, la experimentación, el uso y organización de la información y la apropiación del lenguaje común de la ciencia y la tecnología.

Considerando el contexto de ingreso de estudiantes a la formación universitaria, el CONFEDI señala que *“...un escaso manejo de estas competencias implica que el estudiante carece de algunas condiciones fundamentales para desempeñarse en el mundo moderno, donde la formación de grado es sólo un paso en el proceso de formación continua...”*. *“Cabe aclarar que el desarrollo de competencias debe realizarse teniendo en cuenta su integración, de manera tal que las competencias básicas y transversales sean desarrolladas teniendo como referencia las competencias específicas propias de cada carrera”*. (CONFEDI, 2014).

En el año 2022, en vistas de la implementación de los nuevos diseños curriculares y los procesos de acreditación que se aproximan, la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) lanzó una encuesta online

a nivel nacional denominada “REPENSANDO la UTN 2030”, la cual constituye una oportunidad para la definición conjunta de estrategias y políticas institucionales que mejoren las carreras de grado. De la encuesta participaron miembros de todos los claustros que conforman la UTN, donde el claustro estudiantil fue el que tuvo mayor participación (50% de las encuestas), de las cuales el 13,82% correspondieron a respuestas dadas por alumnos de Ingeniería Industrial (UTN, 2020). Los formularios de las encuestas abarcaron 4 dimensiones, entre ellos se encuentra la dimensión enseñanza. De los resultados obtenidos en esta dimensión los alumnos encuestados respondieron sobre los modelos de clases que más colaboran en los procesos de aprendizaje, quienes resaltaron la importancia de las actividades de resolución de problemas asociados a la profesión (24%) por sobre el resto de estrategias tradicionales como por ejemplo las clases expositivas (UTN, 2020).

En este contexto se decidió realizar un estudio exploratorio, cuyo objetivo es caracterizar una de las competencias específicas de acceso propuestas por CONFEDI “resolver problemas sencillos en Matemática, Física o Química aplicando modelos matemáticos” (CONFEDI, 2014). Dado que caracterizar una competencia específica de acceso en aspirantes a carreras científico-tecnológicas requiere de propuestas que permitan la integración de diversos saberes específicos del área de ciencias naturales y matemática, se resolvió trabajar con un problema cuya resolución requiere el manejo de un currículum integrado. La muestra de estudio estuvo conformada por 61 estudiantes ingresantes a la carrera Ingeniería Industrial de la UTN-FRC del año 2023, quienes resolvieron el problema propuesto de forma individual y presencial.

En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos durante el estudio y su correspondiente análisis considerando diferentes indicadores para tal fin.

## 2. METODOLOGÍA

Para caracterizar la competencia de acceso propuesta, se decidió trabajar con un problema cerrado cuya resolución demandara conocimientos del área de las ciencias naturales y las matemáticas. La muestra de estudio estuvo conformada por un grupo de 61 estudiantes ingresantes del año 2023, pertenecientes a uno de los cursos de 1° año de Ingeniería Industrial turno mañana de la UTN-FRC el cual fue seleccionado al azar.

Durante una de las primeras clases del primer cuatrimestre se presentó el problema impreso a los estudiantes y se solicitó la resolución del mismo en forma escrita, individual y anónima. Se informó que para realizar la actividad disponían de 40 minutos.

Antes de comenzar con la resolución, el docente a cargo de la recolección de datos, les indicó a los alumnos leer atentamente el enunciado, analizar la información brindada y, de ser preciso, buscar toda la información que consideraran necesaria a través de sus dispositivos móviles, tomar nota de los datos de modo completo considerando las dimensiones de la información que utilizarían, por último, se les solicitó realizar una representación gráfica de la situación problemática.

Así, la recolección de datos, se realizó a través de la resolución de un problema concreto, dado que la metodología de “aprendizaje basado en problemas – ABP” es considerada como una orientación que exige a los estudiantes resolver de forma activa y colaborativa un problema de la vida real a través de su propia investigación y reflexión, en la que los docentes facilitan este proceso poniendo a prueba, cuestionando y desafiando creativamente a sus estudiantes (Vera Velázquez R., 2021).

Es importante destacar que la resolución de problemas permite colocar el aprendizaje en el marco del “Aprendizaje centrado en el Estudiante – ACE” (ACOFI, 2018), donde el docente como guía, acompaña al estudiante quien tiene la posibilidad de interactuar con el entorno, desarrollar búsqueda sistemática de información, aprender a aprender, integrar conocimientos con la realidad objetiva, mejorar su comprensión y adquirir habilidades, construir su propio conocimiento y orientarse hacia la metacognición (Vera Velázquez R., 2021). Es decir, coloca al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje y al docente como su guía.

La resolución de problemas es una estrategia que articula diferentes técnicas para dar una respuesta, solución o explicación coherente a un conjunto de datos relacionados dentro de un contexto (problema). Desde la psicología cognitiva se señala que cuando se resuelve un problema específico siempre surgen una serie de procesos que se reproducen según un determinado orden: representación del problema (supone la comprensión del problema); transferencia del conocimiento (activación y aplicación de conocimientos previos en la elaboración de un plan para resolver el problema); evaluación de la solución hallada y comunicación de los resultados. (CONFEDI, 2014).

Dichos procesos son denominados “Fases” para la resolución de un problema. En el Libro Azul del CONFEDI se describen una serie de indicadores de logro para cada una de las fases, los mismos constituyen señales que permiten poner en evidencia el aprendizaje acreditable que describen. Estas señales surgen de las actividades o tareas (componente observable, medible y contrastable) que el estudiante debe realizar para que el docente pueda evaluar o juzgar si se satisface o no el aprendizaje a acreditar. Los indicadores permiten realizar la devolución de la evaluación pudiendo comunicar en forma explícita las pautas tenidas en cuenta. Las fases e indicadores para la resolución de un problema se presentan en la Tabla 1. (CONFEDI, 2014).

Tabla 1 Fases e Indicadores involucrados en la resolución de problemas

Fases	Indicadores de logro
Fase I – Comprensión del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los elementos explícitos del problema.</li> <li>Clarifica el sentido de las palabras.</li> <li>Explica la situación planteada.</li> <li>Identifica la incógnita.</li> <li>Reconoce la información faltante necesaria.</li> <li>Conoce o busca problemas afines.</li> <li>Reflexiona sobre problemas afines que sabe resolver.</li> <li>Acota los alcances del problema.</li> <li>Redefine el problema con ayuda de la teoría, lo incluye en una categoría teórica.</li> <li>Reflexiona sobre la teoría para comprender mejor los datos.</li> <li>Establece relaciones entre los elementos del problema.</li> <li>Representa esas relaciones.</li> <li>Visualiza gráfica y/o geoméricamente el problema.</li> </ul>
Fase II – Formulación de hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza inferencias acerca de los estados inicial y final y de las modalidades de resolución.</li> </ul>
Fase III – Planificación de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busca, selecciona y procesa la información necesaria para la resolución de la situación.</li> <li>Descompone el problema en partes.</li> <li>Propone una o más soluciones.</li> </ul>
Fase IV – Resolución del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona el método de resolución más adecuado.</li> <li>Sigue la secuencia de resolución planificada.</li> <li>Evalúa los resultados intermedios.</li> <li>Obtiene un resultado pertinente con la situación planteada.</li> </ul>
Fase V – Verificación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando es posible, resuelve el problema por otro procedimiento, para verificar el resultado.</li> <li>Controla haber utilizado todos los datos pertinentes.</li> <li>Verifica que la solución coincide con las predicciones. En caso de obtener incoherencia, rechaza el resultado y revisa todo el procedimiento. En caso de obtener un resultado coherente, lo acepta.</li> </ul>
Fase VI – Comunicación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunica los resultados en un lenguaje comprensible y usando la notación que corresponde.</li> <li>Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita.</li> </ul>

	Reconoce y acepta posibles errores.
--	-------------------------------------

Por su parte, el CONFEDI ha propuesto un nivel de logro esperado para cada competencia descrita. En el caso de la competencia específica “resolver problemas sencillos en Matemática, Física o Química aplicando modelos matemáticos” propone que el nivel esperado de los estudiantes sea alto (CONFEDI, 2014).

Así, considerando este marco se diseñó un problema corto (Figura 1), cerrado cuya resolución requiere manejar saberes específicos tanto del área de las ciencias naturales como de las matemáticas. El problema se denominó “La escena del crimen”, la propuesta fue que cada estudiante se convierta en perito científico que colaborara con una investigación policial.

*En la escena de un crimen se encontró una bala cilíndrica de plomo de 10 mm de diámetro y 0,2 dm de largo. Para saber si pertenece al arma del sospechoso se comparó su peso con las que entran en el cartucho del arma hallada, que debe ser de 187,4 g.*

*El perito, al carecer de balanza, arrojó la bala encontrada en una probeta que contenía mercurio cuyo volumen, cuando cae la bala, sube hasta 65,7 ml.*

*¿Es posible que la bala encontrada sea del sospechoso? ¿Qué volumen de mercurio utilizó para realizar el estudio?*

Figura 1 Problema “La escena del crimen”

Una vez finalizada la recolección de datos, se procedió al análisis de las resoluciones entregadas por cada estudiante y los resultados obtenidos se cargaron en un formulario de drive para su análisis estadístico. El formulario desarrollado para esta experiencia contenía diferentes ítems de análisis, cada uno de ellos relacionado a determinados indicadores con el objetivo de caracterizar la competencia seleccionada. Los indicadores trabajados se seleccionaron entre los propuestos por CONFEDI para valorar el nivel de logro alcanzado para esta competencia, los cuales se describen a continuación para cada fase de resolución (CONFEDI, 2014):

#### **Fase I: Comprensión del Problema**

- ✓ Identifica los elementos explícitos del problema. Identifica la incógnita.
- ✓ Reconoce la información faltante necesaria.
- ✓ Establece relaciones entre los elementos del problema. Representa esas relaciones.
- ✓ Visualiza gráfica y/o geoméricamente el problema.

#### **Fase II: Formulación de Hipótesis**

- ✓ Realiza inferencias acerca de los estados inicial y final y de las modalidades de resolución.

#### **Fase III: Planificación de Estrategias**

- ✓ Busca, selecciona y procesa la información necesaria para la resolución de la situación.

#### **Fase IV: Resolución del Problema**

- ✓ Selecciona el método de resolución más adecuado.
- ✓ Obtiene un resultado pertinente con la situación planteada.

#### **Fase V: Verificación de Resultados**

- ✓ Controla haber utilizado todos los datos pertinentes.

#### **Fase VI: Comunicación de Resultados**

- ✓ Comunica los resultados en un lenguaje comprensible y usando la notación que corresponde.
- ✓ Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita.

### 3. RESULTADOS

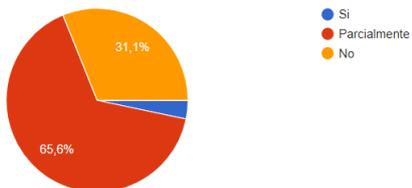
#### 3.1 Resultados Obtenidos

A continuación se presentan los resultados obtenidos, disgregados por fase e indicador seleccionado dentro del proceso de resolución de problemas:

##### ✓ Fase I: Comprensión del Problema

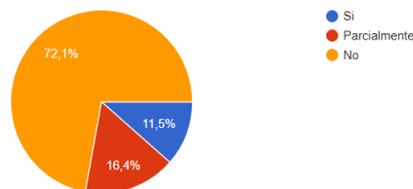
Identifica datos e incógnitas.

61 respuestas



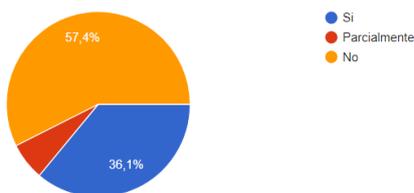
Plantea y usa ecuaciones adecuadas.

61 respuestas



Representa gráficamente a través de esquemas, tablas, diagramas, etc.

61 respuestas

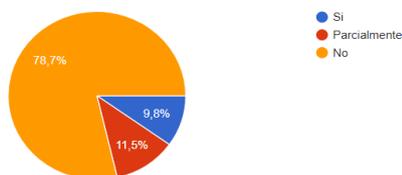


De los resultados obtenidos en la primera fase de resolución de problemas, se puede observar casi dos tercios de los estudiantes logran identificar de modo parcial datos e incógnitas (65,6%), la mayoría de los estudiantes no trabaja adecuadamente las ecuaciones matemáticas necesarias (72,1%) ni logra representar gráficamente el problema (57,4%).

##### ✓ Fase II: Formulación de Hipótesis

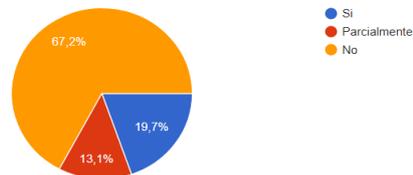
Utiliza escalas adecuadas.

61 respuestas



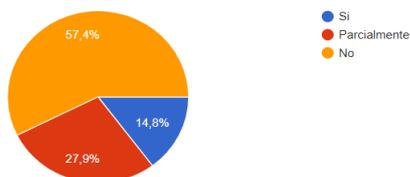
Indica las magnitudes y unidades correspondientes.

61 respuestas



Usa la notación adecuada.

61 respuestas

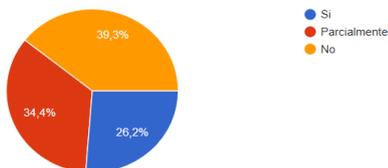


En cuanto a la fase de formulación de hipótesis, los estudiantes mostraron deficiencias al momento de hacer uso de escalas (78,7%), manejo de magnitudes y unidades (67,2%), como así también al utilizar la notación adecuada (57,4%).

✓ **Fase III: Planificación de Estrategias**

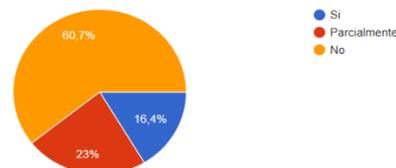
Opera con números reales en forma correcta.

61 respuestas



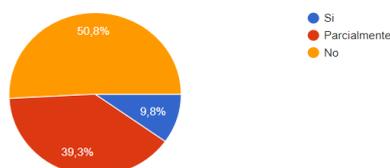
Respetar el principio de homogeneidad dimensional.

61 respuestas



Completa la información necesaria recurriendo a otras fuentes: internet

61 respuestas

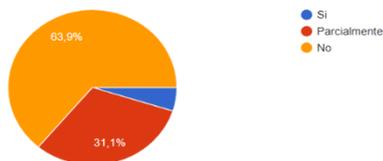


Al planear estrategias de resolución se puede observar que muestran dificultades al operar con números reales correctamente ya que el 60,6% lo hace de forma incorrecta o con errores, el 60,7% no respeta la homogeneidad dimensional y el 50,8% no busca información necesaria para abordar la resolución del problema.

✓ **Fase IV: Resolución del Problema**

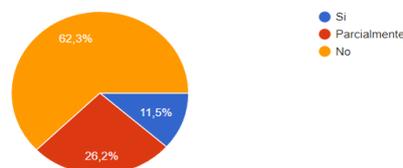
Sigue y valora cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos.

61 respuestas



Usa y realiza las conversiones de unidades necesarias

61 respuestas

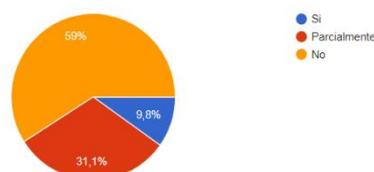


Durante la resolución del problema persisten inconvenientes en el manejo de dimensiones, ya que el 62,3% de los alumnos no realiza las conversiones de unidades necesarias ni siguen los procedimientos matemáticos correctos.

✓ **Fase V: Verificación de Resultados**

Analiza las soluciones aritméticas halladas, vinculándolas con el problema planteado y/o con la realidad.

61 respuestas

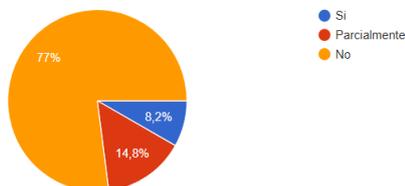


En esta etapa la mayoría de los estudiantes no presentan evidencias de realizar un análisis de los resultados (59%) ya que hay incoherencias entre los resultados obtenidos y los datos de partida. Sólo muestran realizar cálculos sin volver al problema dado.

### ✓ Fase VI: Comunicación de Resultados

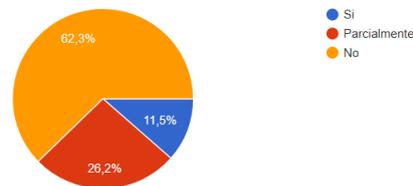
Justifica los resultados obtenidos, argumentándolos con una base matemática.

61 respuestas



Comunica el/ los resultado/s en forma adecuada.

61 respuestas



En cuanto a la última fase de resolución de problemas, se evidencia que en general los estudiantes no logran comunicarlos de forma adecuada (63,2%) ya que no dan respuestas finales o no utilizan unidades para expresar sus resultados, sólo realizan cálculos. Tampoco argumentan sus respuestas de acuerdo a las resoluciones matemáticas o relacionándolos con el problema en sí (77%).

### 3.2 Análisis y Discusión de Resultados

Al analizar los resultados obtenidos en relación a cada una de las fases en la resolución de un problema se desprende un nivel escaso respecto al dominio de la competencia de acceso específica seleccionada: “Resolver problemas sencillos en Matemática, Física o Química aplicando modelos matemáticos”.

Puede observarse a modo general, que aproximadamente el 60% de los estudiantes manifiestan inconvenientes para alcanzar un nivel elevado de dominio en esta competencia, tal como lo definiera el CONFEDI (CONFEDI, 2014). Ese nivel bajo se manifiesta en todas las fases del proceso de resolución del problema propuesto.

En la Fase I, al analizar el indicador relacionando a la comprensión del problema, si bien un 31,1% reconoce incógnitas y datos, un promedio del 65% no logra relacionarlos de modo correcto a través de las ecuaciones matemáticas correspondientes, ni consigue modelar dicho problema.

En cuanto a la Fase II, al planificar el abordaje de la resolución del problema, según el indicador seleccionado, se observa que aproximadamente un 70% de los estudiantes muestra dificultades para interpretar y expresar dimensionalmente la información, tanto al analizar las escalas, como las magnitudes y la notación adecuada en relación a la información dada.

En la Fase III al comenzar a planificar estrategias de resolución, la búsqueda, selección y procesamiento de la información necesaria para la resolución de la situación problemática, casi un 50% de los alumnos lo hace a través de sus Smartphone. En la misma relación, analizan los datos obtenidos para seleccionarlos de acuerdo a su utilidad, o logra proponer los cambios adecuados para que los mismos sean útiles. Un porcentaje elevado de estudiantes no realizan análisis dimensionales al plantear la información (60,7%), como así tampoco logran comprender cuál es la información necesaria faltante, es decir buscan información equivocada manifestando problemas al realizar operaciones matemáticas (34,4%) o no resolviendo (39,3%).

En la Fase IV, al proceder con la resolución del problema, un 63% de los estudiantes encuestados manifiestan no seguir los procedimientos matemáticos adecuados ni las conversiones de unidades necesarias que les permitan resolver correctamente el problema.

En la Fase V una vez resuelto el problema, un promedio del 59% de los encuestados no analiza los resultados obtenidos en su resolución, ni los expresa del modo correspondiente. Sólo muestran los resultados obtenidos al finalizar los cálculos correspondientes, en ocasiones contradiciendo información recibida.

Por último, en la Fase VI al comunicar los resultados, el 63,2% de los alumnos no los comunican (sólo muestran resultados de cálculos) o no los expresan adecuadamente (muestran números sin las dimensiones apropiadas); mientras que, el 77% de los estudiantes brindan sus respuestas sin argumentaciones precisas o no las relacionan con el problema planteado.

Al analizar los resultados de modo general es posible inferir que los estudiantes muestran falta de manejo o consideración en la importancia que tiene el uso correcto de unidades y dimensiones en la resolución del problema, como así también muestran cierto desconocimiento de lo que algunas de ellas representan. Los alumnos tampoco manifiestan dominio en la selección y uso de ecuaciones matemáticas adecuadas, ni logran presentar coherencia en sus resoluciones ni en los resultados obtenidos.

En cuanto a la comunicación escrita la misma es muy pobre, sólo presentan resultados y en escasas circunstancias logran argumentar los resultados obtenidos en función de lo que se pretende resolver o los contextualizan. En términos de porcentaje, solo un promedio del 13,3% de los estudiantes logró resolver adecuadamente el problema, analizados bajo los indicadores seleccionados.

Estos resultados muestran una escasa capacidad por parte de los estudiantes para poder interpretar y resolver un problema muy sencillo desde el punto de vista conceptual, pero con cierta complejidad desde el punto de vista de la integración de conceptos diversos, desde conocer el formato que puede presentar la bala, hasta imaginar cuánto puede cambiar el peso de la misma antes y después de ser disparada. El hecho de poder interpretar conceptualmente un texto y poner en marcha distintos tipos de pensamientos lógicos para dar respuesta al interrogante planteado conlleva un gran trabajo, ya que se requiere poner en juego una serie de esquemas mentales que llevan al análisis y resolución de la situación.

#### 4. CONCLUSIONES

Es largo el camino que un estudiante debe transitar para transformarse en un egresado competente, según lo que se espera de él, considerando los estándares propuestos por el Consejo Federal de Decanos de Carreras de Ingeniería. Ese camino sin dudas no comienza el día que el estudiante rinde su examen de admisión en las instituciones de estudios superiores sino que comienza mucho antes. Tampoco finaliza al egresar del sistema universitario, ya que deberá continuar con etapas de capacitación permanente una vez graduado.

Es por ello que el CONFEDI ha reconocido que si bien enumera competencias de acceso las cuales se esperan sean dominadas por los alumnos al acceder a las casas de altos estudios, su desarrollo debe completarse en la primera etapa de formación universitaria (CONFEDI, 2014). Según los resultados presentados en este trabajo, existe una necesidad concreta de reforzar, al menos esta competencia estudiada, durante el desarrollo de los cursos introductorios y asignaturas de primer año que aporten a las competencias de egreso en la formación de ingenieros. Podemos decir que es necesario profundizar, el desarrollo de esta competencia, esto se puede lograr trabajando en la escuela media y continuando en el primer ciclo de la formación universitaria; pero también se puede pensar en un trabajo mancomunado que articule procesos de enseñanza y de aprendizaje entre la escuela media y la universidad.

Con el fin de estudiar este tipo de competencias, se trabajó con un problema cerrado que abarca un currículum integrado, en este sentido, los resultados fueron claros, los estudiantes mostraron un bajo rendimiento que puede deberse a la falta de saberes o al hecho de no poderlos integrar. Por ello, a la luz de las evidencias presentadas, resulta imperante trabajar de modo más concreto, articulando diferentes actividades entre los diferentes actores del sistema educativo tanto de nivel secundario como del primer ciclo del nivel universitario en pos de mostrar cuáles son las competencias de acceso necesarias que los estudiantes deben desarrollar si pretenden continuar con una formación superior.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- ACOFI. (2018). *Aseguramiento de la calidad y mejora de la educación en ingeniería: Experiencias en América Latina*. (ACOFI, Ed.) Bogotá, Colombia: Opciones Gráficas Editores Ltda. Recuperado el 30 de mayo de 2023, de [https://confedi.org.ar/wp-content/uploads/2018/07/Aseguramiento\\_CONFEDI\\_ACOFI-baja.pdf](https://confedi.org.ar/wp-content/uploads/2018/07/Aseguramiento_CONFEDI_ACOFI-baja.pdf)
- CONFEDI. (Abril de 2014). *Competencias en Ingeniería. Libro Azul de CONFEDI, 1ra.* Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina: Universidad Fasta.
- CONFEDI. (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina. Libro Rojo de CONFEDI.*

Kowalski V., E. I. (2022). Formación y Evaluación de Competencias en Ingeniería dentro de un Modelo Híbrido y Centrado en el Estudiante”. Serie Materiales de Apoyo curso posgrado de Laboratorio MECEK. *Guía de Lectura Parte 3 ¿Cómo Formar Competencias?* Oberá, Misiones, Argentina: Facultad de Ingeniería - U.N. Misiones.

UTN, R. (Noviembre de 2020). *Repensando la UTN 2030 - Informe Final 2020*. Buenos Aires: UTN. Recuperado el 31 de Agosto de 2023, de <https://www.utn.edu.ar/images/Secretarias/ACYPI/repensando/REPENSANDO-UTN-2030-Informe.pdf>

Vera Velázquez R., M. Z. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para el logro del proceso de enseñanza- aprendizaje. *Sinapsis, Vol 1*(Nro 19), 1 a 13.