**PROCESO DE RENOVACIÓN DE REGISTRO CALIFICADO**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**ANEXO 3.8.3**

**Indicadores que demuestran el mejoramiento del desempeño del estudiante según los resultados de aprendizaje previstos**

- Proceso que se está haciendo: Tanto las Líneas de Profundización (I, II y III) son asignaturas de acompañamiento individual al proceso de estructuración tanto del anteproyecto como de la tesis. Para el anteproyecto, se busca que el estudiante aprenda a ser coherente con el texto en términos del planteamiento del título, la justificación, la descripción de la propuesta y la pregunta de investigación, los objetivos y finalmente la metodología planeada. Para la tesis, se busca además, brindar acompañamiento durante el desarrollo de la introducción, los objetivos, el marco geológico, la metodología aplicada, el fundamento teórico y los resultados, además de la bibliografía.

- Objetivo del acompañamiento: Apoyar al estudiante en el desarrollo del texto que hace parte de su trabajo de investigación y mantener al comité asesor al tanto de los avances del estudiante.

- Resultados esperados: Que el estudiante tenga un avance significativo en el desarrollo y construcción de la tesis a través de la estructuración de varios capítulos (Introducción -localización y objetivos-, Metodología, Fundamento teórico y Resultados).

Uno de los indicadores que mejor muestran el mejoramiento del estudiante es su desempeño como egresado, y para ello se dispone del mecanismo de seguimiento a los egresados, mediante información verificable en el Sistema de Información Académica –SIA–. Se ha desarrollado un esfuerzo sostenido con miras a la actualización de bases de datos de egresados, a través de diversos mecanismos como convocatorias, educación continua, eventos, estudios de mercado, entre otros. Los egresados pueden realizar la actualización de sus datos directamente en el sitio web.

1. Los datos actualizados a 3 de Julio de 2016 son: 29.874
2. Sistema de información académica: 46.056 egresados al 3 de Julio de 2016
3. Correos institucionales: 20.600 E- mail de contactos
4. Facebook: https://www.facebook.com/egresados.ucaldas 6.800 seguidores
5. Twitter https://twitter.com/egresadoucaldas 2.161 seguidores
6. YouTube : https://www.youtube.com/Egresadosucaldas
7. Se cuenta igualmente con el correo electrónico como herramienta de contacto personalizado, egresados@ucaldas.edu.co
8. Se crea el informativo de la oficina de egresados, el cual se considera el instrumento de información rápida de la gestión o hechos más importantes relacionados con y para los graduados.
9. Se cuenta con línea directa a la Oficina de Egresados 878 15 07, para la atención y gestión de procesos para usuarios internos y externos

En el portal del trabajo de la Universidad de Caldas y Universia con trabajando.com, los egresados y empleadores, pueden acceder a las hojas de vida de los egresados, se publican oportunidades de empleo y de prácticas profesionales, y se registran empresas, Autorizada por el Consejo Superior mediante Acuerdo 026 de Agosto de 2015 y por la Unidad Administrativa Especial del Servicio Público de Empleo a través de la Resolución 000942 de Noviembre de 2015, el cual fue reactivado en Abril de 2016.

El Observatorio Laboral OL para la Educación del Ministerio de Educación Nacional permite conocer la tasa de inserción laboral, salarios, lugar de empleo por zonas del país, clasificación por sexo y vinculación al sector productivo. Aunque esta herramienta apenas se encuentra en desarrollo, permite que la Universidad implemente mecanismos en el seguimiento y monitoreo, conjuntamente con organizaciones gremiales y académicas para su posicionamiento social.

**Identificación de necesidades de capacitación formal y no formal**

* Identificación de tendencias de la oferta académica en los ámbitos nacionales e internacionales
* Reconocimiento del desempleo local por áreas de formación
* Conocimiento de la situación socioeconómica y laboral de los egresados. Identificación de la satisfacción con respecto a la formación recibida.
* Encuesta de percepción a partir de los indicadores del CNA para acreditación institucional y de programas relacionados con los graduados.

**Exposición Lumina Spargo**. Es una estrategia de visibilización y reconocimiento del devenir profesional de los graduados de los programas académicos de la Universidad de Caldas. Se cuenta con la exposición física en las facultades, la cual será igualmente itinerante para ser compartida en los diversos escenarios de la Universidad de Caldas. Se cuentan con 68 historias de egresados destacados puestas de manera física y virtual, las cuales recogen información sobre su desarrollo académico, laboral y personal como profesional. http://egresados.ucaldas.edu.co/ellos-son-lumina-spargo/. Dentro de esta nueva estrategia de visibilización se encuentran egresados del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación.

En cuanto al ámbito nacional es importante la actualización y relación de datos que hace el Ministerio de Educación Nacional en el ámbito del Observatorio del Mercado Laboral (ver Informe Empleabilidad), mediante el cual es posible consultar, para toma de decisiones, el nivel de relevancia en el cual está la vinculación laboral de nuestros profesionales frente a los demás en otras áreas de conocimiento.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales pensando en la formación posgradual de sus egresados ha concebido programas de maestría y recientemente de doctorado, que permiten no sólo a nuestros ingenieros mecatrónicos, sino a profesionales afines estar actualizados en las diferentes áreas de conocimiento de la profesión, así como incentivar el espíritu investigativo de quienes así lo prefieren.

En el momento, en el área de ingeniería mecatrónica se cuenta con:

* Ingeniería mecatrónica

Actualmente el programa está implementando los resultados de aprendizaje como una estrategia para lograr el mejoramiento del desempeño del estudiante tal y como se describe a continuación:

| **CORRESPONDENCIA ENTRE PERFIL, OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modalidad** | **Perfil del Egreso** | **Objetivos de formación** | **Competencias** Las competencias declaradas en el PEP | **Resultados de Aprendizaje** Resultados de Aprendizaje Estructura (Acción, Contenido y Contexto) |
|  | Aplicar elementos y mecanismos de base electrónica y mecánica para el diseño y construcción de máquinas, equipos y sistemas inteligentes.    Laborar en empresas que ofrezcan servicios de automatización, industrias de manufactura, y en todo tipo de industrias que utilicen sistemas Mecatrónicos, Participando en proyectos de modernización tecnológica en las áreas de planeación, control de procesos, optimización energética, automatización de procesos de manufactura y sistematización industrial. | Los objetivos de formación de egresado del programa están planteados partiendo de la modalidad de estudios escogida por el estudiante, así: | El programa dependiendo la modalidad de estudios busca desarrollar en los egresados competencias desde el ser, el saber y el hacer así: |  |
| **Modalidad investigación** | Diseñar, construir y poner en funcionamiento sistemas mecatrónicos integrales; tales como centros de mecanizado, sistemas de manufactura flexibles y sistemas de diseño y manufactura asistidos por computadora.    Desempeñarse en cargos directivos o iniciar su propia empresa, debido a la formación integral en valores y áreas de liderazgo, administración y desarrollo emprendedor que recibe en la carrera.    Participar en proyectos de investigación y procesos de enseñanza aprendizaje liderando asignaturas basadas en nuevas tecnologías y con objetivos hacia la modernización industrial. | Captar los mejores estudiantes de los colegios secundarios de la región con competencias en las áreas científicas de física y matemáticas, así como a aquellos que tienen fortalezas en áreas técnicas de electrónica, mecánica, sistemas o afines.    Fortalecer la formación integral del estudiante a través de cursos ofrecidos en las áreas humanísticas, ecológicas y de ciencias sociales.    Fomentar en el estudiante el hábito del estudio, responsabilidad, actualización y trabajo en grupo, fortaleciendo el profesionalismo que se reflejará en todas sus actividades académicas y personales.    Dotar a los estudiantes inscritos en el programa, de las herramientas adecuadas para cumplir con un nivel de excelencia su profesionalización a través del estudio y la práctica directa de las tecnologías existentes en la actualidad. | Aplicar elementos y mecanismos de base electrónica y mecánica para el diseño y construcción de máquinas, equipos y sistemas inteligentes.    Laborar en empresas que ofrezcan servicios de automatización, industrias de manufactura, y en todo tipo de industrias que utilicen sistemas Mecatrónicos, Participando en proyectos de modernización tecnológica en las áreas de planeación, control de procesos, optimización energética, automatización de procesos de manufactura y sistematización industrial.    Diseñar, construir y poner en funcionamiento sistemas mecatrónicos integrales; tales como centros de mecanizado, sistemas de manufactura flexibles y sistemas de diseño y manufactura asistidos por computador.    Desempeñarse en cargos directivos o iniciar su propia empresa, debido a la formación integral en valores y áreas de liderazgo, administración y desarrollo emprendedor que recibe en la carrera.    Participar en proyectos de investigación y procesos de enseñanza aprendizaje liderando asignaturas basadas en nuevas tecnologías y con objetivos hacia la modernización industrial. | **RA1.** Planifica estrategias para desarrollar diseños experimentales en un proceso investigativo. **RA2**. Reconoce el alcance de un proceso experimental planteado. **RA3** Aplica conocimientos científicos para la solución de problemas de investigación de naturaleza química, teniendo como referencia el contexto, condiciones, presupuesto y el uso eficiente de los recursos disponibles. **RA4.** Desarrolla proyectos de investigación, proyección o desarrollo con el debido ejercicio ético y a través de ellos verifica el impacto de la química en los diferentes campos como alimentos, salud, industria, ciencias agropecuarias, entre otros. **RA5**. Confronta y analiza la literatura científica para el diseño de experimentos modelo y su aplicación en situaciones cotidianas para la solución de problemáticas actuales. **RA6.** Proponer soluciones a problemas de naturaleza química a partir del diseño y ejecución de experimentos, así como la interpretación correcta de los resultados para contribuir con el desarrollo local, regional y nacional. **RA7.** Diseña y ejecuta experimentos, e interpreta sus resultados. **RA8.** Adquiere habilidades en el manejo de la instrumentación básica moderna para el ejercicio de la investigación. |
|  | **RA9.** Elabora informes técnicos de su investigación de naturaleza química recopilando la información necesaria para ello. **RA10.** Elabora artículos a partir de los resultados obtenidos en su investigación en el que se presenta fundamentación teórica, metodología, resultados y conclusiones. |
|  |  |  |  |  |
| **Modalidad profundización en el área** | La modalidad de profundización en el área busca la generación del conocimiento a partir de la investigación científica, permitiendo una formación científica integral al egresado. Por lo anterior, esta modalidad está enfocado al uso de la Química como disciplina que contribuye a la generación de nuevo conocimiento y para verificar procesos presentes en investigaciones de diferentes campos como alimentos, salud, industria, ciencias agropecuarias; mediante un adecuado uso de la literatura científica, su interpretación y la elaboración de documentos que recopilen tendencias actuales en los diferentes campos, con un ejercicio ético en la difusión y aplicación del saber científico de la química | El objeto de estudio del programa de Maestría en Química en la modalidad de profundización con énfasis en el área es propiciar la formación de investigadores la capacidad de confrontar e interpretar la literatura científica para el diseño de experimentos modelo y dominar los conceptos fundamentales de la temática específica en una de las áreas de la química. Por lo anterior, esta modalidad está enfocado al uso de la Química como disciplina que contribuye a la generación de nuevo conocimiento y para verificar procesos presentes en investigaciones de diferentes campos de formación de excelencia en la disciplina de la química con conocimientos actualizados en química, tomando como herramienta fundamental el uso adecuado de la literatura científica y a partir de su análisis poder proponer alternativas de solución a problemáticas locales, nacionales e internacionales. | El programa de maestría en Química en la modalidad de profundización en el área desde el ser, el saber y hacer pretende:  -Formar integralmente individuos con capacidades humanas, científicas y tecnológicas para abordar problemas de investigación. -Formar investigadores con capacidad de analizar e interpretar resultados experimentales mostrados en la literatura científica.  -Formar científicos capaces de solucionar problemas mediante la investigación con el debido ejercicio ético para contribuir con el desarrollo regional, contribuyendo activamente al fortalecimiento y mantenimiento del legado científico de la comunidad regional y nacional. | **RA1** Realiza la investigación con rigor científico que garantice la veracidad y el ejercicio ético en su desarrollo.  **RA2**. Confronta y analiza la literatura científica para el diseño de experimentos modelo y su aplicación en situaciones cotidianas para la solución de problemáticas actuales.  **RA3**.Propone soluciones a problemas de naturaleza química a partir de la interpretación correcta de los resultados de la literatura que contribuyan con el desarrollo local, regional y nacional.  **RA4**. Elabora informes técnicos de su revisión bibliográfica recopilando la información necesaria para ello, mediante el uso adecuado de las bases de datos  **RA5**. Elabora artículos de revisión a partir de información recabada en el que se presenta fundamentación teórica, metodología, resultados y conclusiones |
|  |  |  |  |  |
| **Profundización en didáctica** | Los egresados de la modalidad de profundización con énfasis en didáctica se actualizarán en química, didáctica, currículo y pedagogía, complementando su formación en epistemología de las ciencias que le permitirá ejercer una docencia con excelencia impartiendo conocimientos actualizados y de avanzada, aportando a la solución de problemas del contexto escolar a través del desarrollo del proyecto en el aula. Así , el egresado en profundización aplicará los conocimiento teóricos y metodológicos propios de la didáctica en la construcción de propuestas que busquen dar solución a problemáticas propias del campo de la enseñanza y el aprendizaje de la química | El objeto de estudio del programa de Maestría en Química en la modalidad de profundización es buscar el desarrollo avanzado de competencias que permitan la solución de problemas o el análisis de situaciones particulares de carácter disciplinar e interdisciplinario en torno a la educación básica, media y vocacional. Formando docentes con un nivel de excelencia en la disciplina de la química con conocimientos actualizados en química, didáctica, currículo y pedagogía, a través del ofrecimiento de un programa más articulado e interdisciplinario, en donde la unión y trabajo conjunto de docentes especialistas en el campo de la pedagógica y de la química, propiciará el desarrollo de trabajos de grado para la solución de problemas del contexto escolar, que aporten a la calidad educativa de la región y el país. | El programa de maestría en Química en la modalidad de profundización en didáctica desde el ser, el saber y hacer pretende:  -Formar integralmente individuos con capacidades humanas, científicas y tecnológicas para abordar problemas del aula de clase tomando como base el entorno del estudiante utilizando como pretexto la química.  -Formar docentes que logren interpretar situaciones de enseñanza y aprendizaje de la química objeto de intervención desde la construcción, aplicación y comunicación de propuestas didácticas.  -Desarrollar la capacidad para intervenir problemas en los procesos enseñanza aprendizaje de sus estudiantes, en torno a los principios fundamentales de la Química. | **RA1**. Identifica los objetos de estudio de la didáctica, la educación y la pedagogía y sus implicaciones para la construcción de propuestas de enseñanza y aprendizaje de la química.  **RA2**. Interpreta situaciones de aula susceptibles de ser intervenidas dentro del campo de la didáctica de la química.  **RA3**. Diseña propuestas de intervención para los problemas identificados e interpretados relacionados con la enseñanza y aprendizaje de la química.  **RA4**: Plantea proyectos de aula a partir de los conocimientos teóricos y metodológicos propios de la didáctica que busquen dar solución a problemáticas propias del campo de la enseñanza y el aprendizaje de la química.  **RA5**. Elabora informes técnicos de su investigación sobre situaciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la Química recopilando la información necesaria para ello.  **RA6**. Elabora artículos a partir de los resultados obtenidos en su proyecto de aula para solucionar problemas del contexto escolar relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la Química a través del desarrollo del proyecto en el aula en el que se presenta fundamentación teórica, metodología, resultados y conclusiones. |

En cuanto el ejercicio en cuanto a los procesos de enseñanza y la evaluación se tiene lo siguiente:

| **Modalidad** | **Resultados de Aprendizaje**  Resultados de Aprendizaje Estructura (Acción, Contenido y Contexto) | **Estrategias de Enseñanza** | **Estrategias de Evaluación** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Investigación** | **RA1.** Planifica estrategias para desarrollar diseños experimentales en un proceso investigativo. | Estudio de artículos científicos | Elaboración de protocolos experimentales con la adecuada secuencia |
| **RA2**. Reconoce el alcance de un proceso experimental planteado | Desarrollo de protocolos estandarizados | Analiza los resultados obtenidos de un proceso experimental |
| **RA3**. Aplica conocimientos científicos para la solución de problemas de investigación de naturaleza química, teniendo como referencia el contexto, condiciones, presupuesto y el uso eficiente de los recursos disponibles. | Uso adecuado de la instrumentación de su entorno | Es creativo y recursivo al hacer montajes de laboratorio que se requieren para llevar a cabo la experimentación con el debido rigor científico |
| **RA4**. Desarrolla proyectos de investigación, proyección o desarrollo con el debido ejercicio ético y a través de ellos verifica el impacto de la química en los diferentes campos como alimentos, salud, industria, ciencias agropecuarias, entre otros. | Interpreta la literatura química especializada y a partir de su análisis establece protocolos experimentales | Presentación y sustentación de rúbricas experimentales |
| **RA5**. Confronta y analiza la literatura científica para el diseño de experimentos modelo y su aplicación en situaciones cotidianas para la solución de problemáticas actuales. | Sigue experimentos modelo con la aplicación adecuada del método científico | En seminarios muestra resultados de avances de su investigación |
| **RA6**. Proponer soluciones a problemas de naturaleza química a partir del diseño y ejecución de experimentos, así como la interpretación correcta de los resultados para contribuir con el desarrollo local, regional y nacional. | Pasantías investigativas e intercambios culturales a nivel nacional e internacional | Presentación de ponencias Presentación de informes escritos y de productos multimedia |
| **RA7**. Diseña y ejecuta experimentos, e interpreta sus resultados. | Revisiones bibliográficas, diseños experimentales | Seminarios |
| **RA8**. Adquiere habilidades en el manejo de la instrumentación básica moderna para el ejercicio de la investigación. | Realizar montajes específicos de su área de trabajo  - Pasantías investigativas a nivel nacional e internacional | Participación activa en eventos locales, nacionales e internacionales.  Presentación de informes |
| **RA9**. Elabora informes técnicos de su investigación de naturaleza química recopilando la información necesaria para ello. | Estructuración de informes tipo artículo científico | Presentación de informes |
| **RA10**. Elabora artículos a partir de los resultados obtenidos en su investigación en el que se presenta fundamentación teórica, metodología, resultados y conclusiones. | Organizar los resultados basados en los lineamientos de revistas indexadas en química | Escribir un artículo y someterlo a publicación |
|  |  |  |  |
| **Profundización en el área** | **RA1**. Realiza la investigación con rigor científico que garantice la veracidad y el ejercicio ético en su desarrollo. | Hacer búsqueda de información utilizando adecuadamente las bases de datos | Clasifica la información según su relevancia Ponencias individuales |
| **RA2**. Confronta y analiza la literatura científica para el diseño de experimentos modelo y su aplicación en situaciones cotidianas para la solución de problemáticas actuales. | Estructuración de informes tipo artículo científico |  |
| **RA3**. Propone soluciones a problemas de naturaleza química a partir de la interpretación correcta de los resultados de la literatura que contribuyan con el desarrollo local, regional y nacional. | Pasantías investigativas e intercambios culturales a nivel nacional e internacional | Presentación de ponencias |
| **RA4**. Elabora informes técnicos de su revisión bibliográfica recopilando la información necesaria para ello, mediante el uso adecuado de las bases de datos | Hacer búsqueda de información utilizando adecuadamente las bases de datos | Realizar review sobre temas específicos |
| **RA5**. Elabora artículos de revisión a partir de información recabada en el que se presenta fundamentación teórica, metodología, resultados y conclusiones. | Revisión y clasificación de la literatura científica | Elabora artículos científicos de revisión y los somete a publicación |
|  |  |  |  |
| **Profundización-Didáctica** | **RA1**. Identifica los objetos de estudio de la didáctica, la educación y la pedagogía y sus implicaciones para la construcción de propuestas de enseñanza y aprendizaje de la química. | Identifica dificultades en el aprendizaje de la química y usa el entorno como estrategia para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje | Busca una intervención pedagógica que dé solución a la problemática entorno a la química |
| **RA2**. Interpreta situaciones de aula susceptibles de ser intervenidas dentro del campo de la didáctica de la química. | Estudia los modelos pedagógicos desde la didáctica en la enseñanza de la química | Seminarios de resultados del proceso investigativo |
| **RA3**. Diseña propuestas de intervención para los problemas identificados e interpretados relacionados con la enseñanza y aprendizaje de la química. | Identifica y escribe proyectos con un adecuado diseño experimental | Seminarios de resultados de la inversión |
| **RA4**: Plantea proyectos de aula a partir de los conocimientos teóricos y metodológicos propios de la didáctica que busquen dar solución a problemáticas propias del campo de la enseñanza y el aprendizaje de la química. | Diseño de rúbricas pedagógicas | Socialización de los recursos didácticos diseñados de acuerdo con las necesidades del contexto |
| **RA5**. Elabora informes técnicos de su investigación sobre situaciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la Química recopilando la información necesaria para ello. | Escritura de anteproyectos basados en el entorno laboral y sus problemáticas | Ejecución de intervenciones pedagógicas basados en un diseño de acorde con las necesidades del contexto |
| **RA6**. Elabora artículos a partir de los resultados obtenidos en su proyecto de aula para solucionar problemas del contexto escolar relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la Química a través del desarrollo del proyecto en el aula en el que se presenta fundamentación teórica, metodología, resultados y conclusiones. | Análisis y ordenamiento de los resultados obtenidos comparándolo con la lectura científica | Seminarios de socialización de resultados de la intervención |