****

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, DOCTORADOS E INNOVACIÓN**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

**COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

**CONVOCATORIA A CONCURSO DE PROYECTO SEMILLA FASE 4.**

**FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROTOCOLO**

|  |
| --- |
| **1.- DATOS GENERALES** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.1.- Áreas de conocimiento | | | | | |
| Ciencias Sociales |  | Ciencias de la Vida y Salud |  | Ciencias Exactas | X |

|  |
| --- |
| 1.2.- Título del Proyecto |
| Relación de las propiedades fisicoquímicas de diferentes calidades de café del Ecuador con sus características organolépticas finales |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.3.- Fuentes de Financiamiento | | |
| Financiamiento |  | Ingrese el monto en caso de que la opción sea SI |
| Fondos Uce Concursable  Máximo $3000 | SI | Monto Total $: 3000 |
| Fondos Propios | NO | Monto Total $: |

|  |  |
| --- | --- |
| 1.4.- Duración del Proyecto | |
| Número de Meses estimados  Máximo 6 meses | 6 |

|  |
| --- |
| **2.- PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **INVESTIGADOR – DIRECTOR DEL PROYECTO (DOCENTE TITULAR TIEMPO COMPLETO)** | | | |
| Apellidos | Chiriboga Gavidia | Nombres | Washington Gonzalo |
| Numero de cedula de identidad | 1715339048 | Dirección Domiciliaria | El Carmen S7 251 y Colorados |
| Titulo Tercer Nivel | Ingeniero Químico | Titulo Cuarto Nivel | Master of Energy Systems |
| Categoría Docente | Auxiliar 2 | Tiempo de Dedicación | Tiempo Completo |
| Facultad | Ingeniería Química | Carrera | Ingeniería Química |
| Teléfono Fijo | 022656659 | Teléfono Móvil | 0987316380 |
| Email Institucional | wgchiriboga@uce.edu.ec | Email Personal | gonzalo\_chiriboga@hotmail.com |
| Resumen de experiencia previa en investigación | INVESTIGACIONES FINALIZADAS CON PUBLICACION   * Análisis de la variación en precipitaciones en Cartagena de indias Colombia (197-2015) * Determinación de las curvas de intensidad-duración-frecuencia (IDF) para la ciudad de Cartagena de las indias en Colombia durante el período 1970-2015 * Diseño de plataforma web para el seguimiento al desarrollo sustentable de Cartagena Colombia * Prospective feasibility assessment of installing solar water heaters in households as an alternative form of using LPG in Imbabura- Ecuador * Physical characterization of urban solid waste and the economic potential of recoverable materials at “Loma De Los Cocos” landfill in Turbaco – Colombia   PROYECTOS DE INVESTIGACION TERMINADOS CON PUBLICACION EN PROCESO   * Director de Proyecto: Proyecto Semilla 3 Análisis de la Factibilidad técnica del uso de la energía geotérmica en la industria florícola   PROYECTOS DE INVESTIGACION EN EJECUCION   * Dirección General Académica - Universidad Central: Proyecto de investigación científica no 28. Diseño y construcción de bomba de calor para acondicionamiento de espacios por medio de energía geotérmica y solar | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **INVESTIGADOR – ADJUNTO (DOCENTE TITULAR)**  *Máximo dos docentes adjuntos con distinto tiempo de dedicación* | | | |
| Apellidos | Montero Calderón | Nombres | Carolina Del Rocío |
| Número de cedula de identidad | 1717442121 | Dirección Domiciliaria | Pedro León Oe4-156 y José Viteri |
| Titulo Tercer Nivel | Ingeniera Química | Titulo Cuarto Nivel | Doctora en ingeniería de procesos químicos y desarrollo sostenible |
| Categoría Docente | Agregado 1 | Tiempo de Dedicación | Tiempo Completo |
| Facultad | Ingeniería Química | Carrera | Ingeniería Química |
| Teléfono Fijo | 2680979 | Teléfono Móvil | 0996446739 |
| Email Institucional | cdmontero@uce.edu.ec | Email Personal | carodrmontero@hotmail.com |
| Resumen de experiencia previa en investigación | Ingeniera Química; por la Universidad Central del Ecuador,  Máster y PhD en Ingeniería de Procesos Químicos y Desarrollo Sostenible, por la Universidad del País Vasco- España, formación doctoral realizada con Beca SENESCYT Convocatoria abierta 2011 y formación de máster financiada con Beca Fundación Carolina España.  Experta en el área de Catálisis Heterogénea y Cinética de las Reacciones Químicas enfocada a las energías alternativas, Valorización de Residuos Industriales y Medio Ambiente, experiencia en investigación en el Grupo Consolidado Procesos Catalíticos y Valorización de Residuos de la Universidad del País Vasco.  Directora del Proyecto Semilla Fase 2: Tratamiento de aguas residuales provenientes de la industria textil mediante fotocatálisis y adsorción con catalizadores residuales, proyecto concluido con la presentación de un artículo en el Congreso Internacional de Ingeniería Química de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en julio de 2017.  Directora del Proyecto de Investigación Avanzada DGIP-23: Determinación de propiedades catalíticas de lodos de plantas de efluentes de la industria textil, actualmente en fase de desarrollo  Cuenta con 11 publicaciones en revistas indexadas SCOPUS-SJR ubicadas dentro del primer quartil del área de Ingeniería Química, y más de 30 publicaciones no indexadas y ponencias en congresos nacionales e internacionales en diferentes áreas de la Ingeniería Química. Además ha dirigido y concluido 7 trabajos de titulación bajo la modalidad Proyecto de Investigación | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **INVESTIGADOR – ADJUNTO (DOCENTE TITULAR)**  *Máximo dos docentes adjuntos con distinto tiempo de dedicación* | | | |
| Apellidos | Carvajal Chávez | Nombres | Ghem Leonel |
| Número de cedula de identidad | 1709725145 | Dirección Domiciliaria | Hualcopo y Puyarde. Conjunto Vistasur Casa 4 |
| Titulo Tercer Nivel | Ingeniero Químico | Titulo Cuarto Nivel | Magister en ciencias ambientales con énfasis en gerencia y auditoría ambiental |
| Categoría Docente | Auxiliar 2 | Tiempo de Dedicación | Tiempo Completo |
| Facultad | Ingeniería Química | Carrera | Ingeniería Química |
| Teléfono Fijo |  | Teléfono Móvil | 0987702679 |
| Email Institucional | gcarvajal@uce.edu.ec | Email Personal | ghem.carvajal@gmail.com |
| Resumen de experiencia previa en investigación | * Director de proyecto, Investigación formativa Semilla 2, Determinación de la composición elemental de mezclas diésel – biodiesel y su influencia en las emisiones de combustión. Publicación en Proceso. * Investigador adjunto, Dirección General Académica - Universidad Central: Proyecto de investigación científica no 28. Diseño y construcción de bomba de calor para acondicionamiento de espacios por medio de energía geotérmica y solar | | |

**(Solo participarán estudiantes voluntarios, no pasantes)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ESTUDIANTES**  *Máximo tres estudiantes adjuntos con distinto tiempo de dedicación* | | | |
| Apellidos | Albán Robalino | Nombres | María Angélica |
| Tipo de Identificación | Cédula | Número de cedula / pasaporte | 1722627930 |
| Nivel de Instrucción | Pregrado | Facultad | Ingeniería química |
| Programa de Posgrado | NA | Carrera | Ingeniería química |
| Semestre / Nivel | Cuarto |  |  |
| Teléfono Fijo | 3003657 | Teléfono Móvil | 984560864 |
| Email Institucional | maalbanr@uce.edu.ec | Email Personal | angelicaban@hotmail.com |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ESTUDIANTES**  *Máximo tres estudiantes adjuntos con distinto tiempo de dedicación* | | | |
| Apellidos | Díaz Garófalo | Nombres | Denisse Lizbeth |
| Tipo de Identificación | Cédula | Número de cedula / pasaporte | 0926510850 |
| Nivel de Instrucción | Pregrado | Facultad | Ingeniería Química |
| Programa de Posgrado | NA | Carrera | Ingeniería Química |
| Semestre / Nivel | Cuarto semestre |  |  |
| Teléfono Fijo | 022916744 | Teléfono Móvil | 0969566555 |
| Email Institucional | dldiazg@uce.edu.ec | Email Personal | denissediaz@hotmail.it |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ESTUDIANTES**  *Máximo tres estudiantes adjuntos con distinto tiempo de dedicación* | | | |
| Apellidos | Cubas Morán | Nombres | Gustavo Alexander |
| Tipo de Identificación | Cédula | Número de cedula / pasaporte | 1724745771 |
| Nivel de Instrucción | Pregrado | Facultad | Ingeniería Química |
| Programa de Posgrado | NA | Carrera | Ingeniería Química |
| Semestre / Nivel | Cuarto |  |  |
| Teléfono Fijo | -------- | Teléfono Móvil | 0980720066 |
| Email Institucional | gacubas@uce.edu.ec | Email Personal | tavotavisimo@hotmail.com |

|  |
| --- |
| **3.- RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 250 palabras)**  *Realizar una síntesis clara y concisa sobre el proyecto que incluya: Antecedentes, Objetivo general, metodología y resultados esperados (Hasta tres).* |
| En el plano internacional, el café ecuatoriano se ubica en el puesto No. 61 en *The List of Coffee Exporting Countries* con una captación de demanda de apenas el 0.1% (Workman, 2017), lo que significa que por diferentes motivos no se ha podido transcender en los mercados internacionales a diferencia de nuestros vecinos como Colombia, Honduras y Brasil. En este contexto el Ministerio de Agricultura (MAG) ha impulsado la Reactivación de la Caficultura Ecuatoriana, buscando aumentar la producción y calidad cafetera; sin embargo, no se ha considerado la importancia de la caracterización fisicoquímica del producto basándose en la composición y en los efectos que generan los procesos de fermentación, secado, tostado y extracción del café, antes de llegar a la taza (Lingle & Menon, 2017). El presente proyecto busca determinar químicamente las características y cualidades del grano tostado, así como los efectos posteriores organolépticos de diferentes tipos de café producidos en el país con el fin de descubrir qué compuestos químicos hacen especial o comercial a un café.    Se hará un muestreo con base en un modelo experimental de las principales marcas comerciales y de especialidad de los caficultores ecuatorianos ubicados en diferentes zonas de producción, manteniendo fijas algunas variables de extracción como tamaño de partícula y solvente, se tomarán muestras que serán evaluadas mediante técnicas instrumentales de última generación disponibles en la Facultad de Ingeniería Química como: thermal gravimetric analysis, High-performance liquid chromatography y mass spectrometry (Poisson, Blank, Dunkel, & Hofmann, 2017). Finalmente se llevará a cabo un análisis estadístico que relacione la gradación de un café con su caracterización fisicoquímica.    Se espera obtener un perfil definido de un café de especialidad, información necesaria para aplicar los requerimientos de un café de especialidad en retrospectiva para todos los procesos que intervienen en la producción caficultora e información básica para iniciar tendencias organolépticas de café en función de la zona de cultivo. |

|  |
| --- |
| **4.- MARCO TEÓRICO (Máximo 2000 palabras)**  *Es la base de conocimientos (estado del arte) sobre el tema para plantear el problema o para encontrar la pregunta de investigación. Debe contener citas bibliográficas utilizando gestores de contenido (Zotero, Mendeley).* |
| El café constituye una de las bebidas más ampliamente consumidas en el mundo, su origen se remonta a Etiopía con la especie Arábiga (año 850 a.C.) y al Congo (año 1870) con la especie Robusta (Herrera & Lambot, 2017). La situación en el Ecuador inicia en 1860 según los primeros registros de cultivo en la zona de Jipijapa, provincia de Manabí. A nivel país, el café es un producto primordial para el sector agropecuario por la generación de divisas e ingresos de exportación (5,283 toneladas de café en grano en 2016) y durante los últimos 15 años se ha ubicado entre los primeros nueve cultivos con mayor superficie cosechada y es producido en 19 provincias del país (MAGAP, 2017).  El mercado del café, para los productores, representa un mundo de desafíos debido a la alta competitividad en términos de precio y calidad. La calidad tiene en cuenta las propiedades físicas, químicas y organolépticas de la bebida de café. Esta calidad está bajo la influencia de una serie de factores, que incluyen no solo la genética y la fisiología de la planta, sino también todas las prácticas agrícolas y de procesamiento relacionadas con los procedimientos de cosecha y post-cosecha (Herrera & Lambot, 2017).    La composición de los granos verdes determina el aroma y la calidad del sabor. En tal virtud, los constituyentes del café han sido investigados con mucho detalle para sacar conclusiones sobre la calidad obtenida de un café específico y aprovechar este conocimiento para la optimización del procesamiento del café (Poisson et al., 2017) .  Para la presente investigación se ha considerado el café una vez tostado y gradado por especialistas y catadores certificados. El tostado se puede describir como un proceso de calentamiento de alimentos secos comenzando con una fase de secado (hasta 100oC, endotérmico), seguido de una fase exotérmica (170 – 220oC) que determina la mayoría de los componentes del sabor y finalmente una fase de enfriamiento (Auty et al., 2011).  El grano verde se compone principalmente de carbohidratos, compuestos que contienen nitrógeno (N) (principalmente proteínas, trigonelina y cafeína), lípidos, ácidos orgánicos y agua. Casi todos los componentes del grano verde son posibles precursores de sabor y color o están involucrados en su desarrollo. Incluso el contenido de agua puede jugar un papel crucial para la calidad final del café. Sin embargo, de este grupo de constituyentes de café verde, los principales precursores de sabor son azúcares, proteínas, aminoácidos libres, trigonelina y ácidos clorogénicos (CGA) (Poisson et al., 2017).  La ciencia del sabor molecular tiene como objetivo comprender el impacto de los compuestos de sabor, su liberación y la cognición humana en un producto o matriz dado, utilizando el conocimiento para optimizar las respuestas hedónicas del consumidor. El sabor consiste en dos modalidades sensoriales distintas, es decir, el aroma volátil percibido nasalmente y el sabor no volátil percibido en la cavidad oral. Ambos son igualmente importantes junto con la sensación del trigémino (por ejemplo, enfriamiento, calor y hormigueo) (Poisson et al., 2017).  La secuencia general de este enfoque de modalidad sensorial, combinado con el análisis instrumental de la química del café tiene el siguiente orden:   * El aislamiento del aroma (fracción volátil) o del sabor (fracción no volátil) de un producto de café representa el primer paso crucial. Esto se puede hacer mediante diversas técnicas con el objetivo de obtener un extracto representativo del aroma original o composición del gusto. * En el segundo paso, los sabores aislados se escanean para detectar los componentes de aroma o sabor del personaje mediante técnicas de fraccionamiento guiadas por los sentidos. El análisis de odorantes se realiza mediante la separación de GC del extracto de aroma combinado con olfatometría, donde los odorantes se evalúan olfateando el gas efluente, es decir, se utiliza la nariz humana. como detector sensible para diferenciar olores potentes de la multitud de componentes volátiles inodoros. De forma similar, se utilizan diversas técnicas de fraccionamiento para la caracterización de componentes de sabor que dan como resultado fracciones múltiples en las que los no volátiles se evalúan mediante prueba usando la lengua como detector. * Los olores y saborizantes más intensos detectados durante el cribado mediante técnicas de MS. * Los supuestos olores o compuestos de sabor identificados se cuantifican y se calculan sus valores de actividad de olor (OAV) o factores de dosis sobre umbral (DoT) (relación entre la concentración y el umbral de olor / sabor en una matriz definida). Se puede usar cualquier metodología de cuantificación precisa, sin embargo, el método de elección sigue siendo el denominado ensayo de dilución de isótopos estables. Esta técnica implica el uso de moléculas marcadas isotópicamente (es decir, analitos marcados con isótopos estables 13C o 2H) como patrones internos aplicables a cualquiera de las técnicas de aislamiento del sabor y ensayos instrumentales. El valor de OAV o DoT resultante es un indicador fuerte de la importancia relativa de un compuesto de sabor. * Finalmente, el concepto de OAV (DoT) tiene como objetivo vincular los datos analíticos cuantitativos con el carácter sensorial de la muestra de café inicial (por ejemplo, café) mezclando el aroma / sabor clave identificado en sus concentraciones naturales y comparando su perfil sensorial con el del producto de café inicial (Poisson et al., 2017).   El sabor se define como una percepción sensorial inducida por la degustación de alimentos o bebidas. Se basa principalmente en la integración funcional de la información transmitida por los sentidos químicos: olfato, gusto, entradas somatosensoriales orales y nasales (Thomas, Puget, Valentin, & Songer, 2017)  Para obtener información precisa y consistente, necesitamos diseñar pruebas sensoriales para adquirir información específica. Llevar a cabo dichas pruebas y el proceso para recopilar y analizar los datos resultantes. En el diseño experimental, definimos los objetivos de la prueba y determinamos la mejor manera de obtener la información necesaria. Para realizar la prueba, establecemos condiciones para que los panelistas puedan interactuar con las muestras y generar los datos necesarios. Entonces podemos analizar estos datos usando estadísticas.  El Coffee Cuppers 'Handbook permitió transformar el "craft of cupping", basado en la experiencia y la práctica, en la "science of cupping", basada en la fisicoquímica del café. La fisicoquímica desarrolló el marco para la separación científica de los atributos principales del café. Primero, está la "fragancia" que proviene de los granos de café recién tostados y molidos. En segundo lugar, está el "aroma" del café extraído cuando se vierte agua casi hirviendo sobre los sólidos. La composición de las moléculas de aroma del café tostado y molido será significativamente diferente de la del café líquido. Una razón para esto es el equilibrio cinético entre las dos fases (las fases de sólido-gas y las fases líquido-gas, respectivamente) (Lingle & Menon, 2017).  El coeficiente de partición, es decir, la proporción de moléculas de aroma en las dos fases, cambia con la temperatura. Con el aumento de la temperatura, más moléculas se moverán desde la fase sólida o líquida hacia la fase gaseosa. También hay un transporte de masa basado en diferentes fenómenos físicos, cuando se libera CO2 y el agua se evapora, llevando consigo otros volátiles. Finalmente, se están produciendo diversas reacciones de transformación tanto en el café tostado como molido y en el café líquido que influyen en la composición del aroma en las dos situaciones. En tercer lugar, está el "sabor" de la infusión de café, que es la combinación de sensaciones gustativas en la lengua, causada por las moléculas disueltas en la infusión, y las sensaciones retronasales en la nariz, de las moléculas gaseosas inicialmente presentes en la infusión pero que se liberan, gracias a un área de superficie líquida aumentan cuando el café se sorbe vigorosamente en la boca. (Lingle & Menon, 2017). En cuarto lugar, existe el "regusto" de la infusión de café, que proviene de cualquier compuesto de sabor residual en la parte posterior de la lengua, generalmente el resultado de cualquier compuesto menos soluble en agua en el líquido, así como las moléculas gaseosas más pesadas que pueden aún estar atrapado en la infusión En quinto lugar, está la "acidez" de la infusión, que es una medida de la cantidad y el tipo de ácidos orgánicos en la infusión que está vinculada a la acidez valorable del fluido, que es detectada por la lengua. Y sexto, existe el "cuerpo", o sensación en la boca, de la infusión, que proporciona "textura" o sensación. Correlaciones exactas entre el cuerpo y los componentes del café no son conocidos, pero factores como las fibras solubles e insolubles, las melanoidinas, los lípidos (aceites, grasas y ceras) en los granos tostados y molidos, así como las partículas microfinas del grano, pueden desempeñar un papel.(Mestdagh, Glabasnia, & Giuliano, 2017).  La fuerza o la concentración de una infusión de café es un primer indicador de la eficacia de la extracción. Se puede medir secando un volumen de bebida de café y pesando los sólidos restantes. Los sólidos totales así obtenidos o la sustancia de materia seca en relación con el volumen indican la fuerza de la bebida (concentración de solubles). Este valor debe ponerse en el contexto del peso del café usado para un volumen de taza dado. Es evidente que se puede obtener un café fuerte pasando una pequeña cantidad de agua por una gran cantidad de café y viceversa. En ambos casos, las bebidas obtenidas pueden no corresponder al perfil apreciado de una buena taza de café (Yeretzian, Blank, & Wyser, 2017).El rendimiento se define como el porcentaje másico de café tostado y molido (sólidos) disuelto en la infusión. Un barista busca la extracción perfecta y más equilibrada del café tostado para obtener un perfil de sabor óptimo. Los rendimientos entre 18% y 22% se han considerado generalmente como un buen rango durante bastante tiempo, cuando se trata de la calidad de la elaboración. Se piensa que las cervezas por debajo del 18% están sub-extraídas o subdesarrolladas, ya que sensorialmente se perciben como demasiado dulces y ácidas. Se cree que los brews que se encuentran por encima de este rango se sobreexcitan, lo que da lugar a notas amargas y astringentes que se consideran desagradables (Mestdagh et al., 2017).  En la práctica ecuatoriana el conocimiento empírico de las infusiones de café ha sido tradicionalmente utilizado y valorado, sin embargo, su calidad no es comparada o apreciada en mercados internacionales, por tal motivo los caficultores ecuatorianos (Exportadores de Café en Grano) han publicado que el sector debería ser declarado en emergencia (ANECAFE, 2017). En tal virtud la necesidad de crear conocimiento y difundirlo entre los productores y consumidores sería el primer paso para potencializar el sector e incrementar consumos nacionales e internacionales. |

|  |
| --- |
| **5.- PREGUNTA DIRECTRIZ DEL PROYECTO**  *Una sola pregunta, viene del marco teórico.* |
| ¿Los métodos analíticos permitirán identificar los compuestos químicos que caracterizan la especialidad de un café? |

|  |
| --- |
| **6.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**  *Describe los elementos clave en los que se basa la propuesta de investigación* |
| El panorama interno y externo del café producido en el Ecuador revela cifras poco alentadoras en términos de participación de mercado, es así que según la Asociación Nacional de Exportadores de Café únicamente 10 empresas productoras han podido ubicar el producto en el exterior (ANECAFE, 2017), por otro lado *The World Top Exports* 15 países controlan el 77.6% de la demanda mundial y ubica al Ecuador en el puesto 61 con una participación de mercado menor al 0.1%.  Por otro lado, según la balanza comercial del Ecuador, las exportaciones del sector cafetero aportan con el menos del 0.1% al PIB con un total de 75.3 millones de dólares (USD FOB) hasta septiembre de 2017. Estas cifras son poco alentadoras para el sector a pesar de la gran ventaja del Ecuador de ubicarse entre los trópicos de cáncer y capricornio óptimos para el cultivo de los granos. Además, la producción de café de altura y de variedades exóticas los 5 más importantes en términos de remesas de exportación (BCE, 2017).  La presente investigación considera importante que la academia desde los diferentes campos genere conocimiento que permita mejorar la calidad del café ecuatoriano. Los análisis fisicoquímicos, en una primera etapa, y el diseño de los procesos productivos (fermentación, secado y tueste) en etapas posteriores son actividades inherentes a la ingeniería química. De este modo se cumple el objetivo académico de investigación y se aporta con soluciones prácticas a un sector específico. Se considera la investigación como la base para generar Marca País de café de excelencia en el Ecuador. |

|  |
| --- |
| **7.- HIPÓTESIS PRINCIPAL**  *Es la respuesta que el investigador da a la pregunta (mandatorio en diseños experimentales, y en diseños observacionales correlacionales o que investiguen causa-efecto)* |
| La gradación de un café de especialidad o comercial guarda una relación directa con el contenido químico de la infusión que se analiza. Mediante pruebas y ensayos instrumentales se pueden identificar las moléculas orgánicas y los efectos organolépticos asociados a dichas moléculas. Estos resultados se pueden contrastar con gradaciones certificadas para finalmente crear una relación mediante métodos estadísticos de tratamiento y análisis de datos. |

|  |
| --- |
| **8.- OBJETIVO GENERAL**  *Identifica la finalidad de la investigación. El objetivo responde a las preguntas "qué" y "para qué". Es el conjunto de resultados que el proyecto de investigación se propone alcanzar a través de las actividades planificadas.* |
| Determinar la relación entre la calidad de un café y su composición química mediante protocolos de gradación y métodos de análisis instrumental. |

|  |
| --- |
| **9.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**  *Son los pasos que se han de seguir para la consecución del objetivo general. Deben ser bien delimitados, estar claramente expuestos y ser coherentes con el tema propuesto, ser medibles en términos de logros observables y verificables durante el período de ejecución del proyecto.* ***Máximo hasta cinco objetivos****. Deben escribirse en orden cronológico y ser alcanzados durante el desarrollo de la investigación.* |
| OE1: Identificar una muestra de cafés ecuatorianos a analizar. |
| OE2: Realizar un proceso de gradación o cata de los cafés seleccionados. |
| OE3: Contrastar la información obtenida con información entregada por métodos instrumentales de última generación disponibles en la Facultad de Ingeniería Química |
| OE4: Realizar el análisis estadístico y determinar la relación subjetiva y objetiva de la calidad del café analizado. |

|  |
| --- |
| **10.- METODOLOGÍA**  *Describe el proceso que va a seguir para cumplir los objetivos o demostrar la hipótesis.* |
| 10.1.- Diseño del Estudio  *(Redacción que incluye el tipo de estudio, sujetos u objetos que participarán, y qué se realizará)* |
| Definición de la muestra de cafés a estudiar.   * Se identifican las zonas cafeteras del Ecuador según un censo agrícola y la importancia de cada zona en términos de representación de mercado. * Identificar las variedades y su localización geográfica * Se diseña un plan de recolección de muestras y procesos de almacenamiento que minimicen la degeneración del grano.   Procesos de gradación y definición de calidad de café   * Seleccionar muestras que puedan ser comparables entre si mediante los análisis organolépticos. * Se ordenan las muestras y se definen criterios de evaluación. * Selección de profesionales de gradación o cata de café * Una vez seleccionada la muestra se identifica la gradación previa o en caso de no poseerla se procede a un protocolo de cata   Análisis instrumental   * Determinación de curvas de humedad TGA * Determinación de componentes volátiles GC * Determinación de compuestos solubles HPLC   Análisis estadístico de relación   * Análisis de correlación de las variables estudiadas * Procesamiento de datos * Análisis de varianza * Salida en producción   Presentación de resultados   * Artículo científico * Publicación de resultados, poster o revista científica |

|  |
| --- |
| 10.2.- Sujetos y Tamaño de la Muestra  *(Es mandatorio en proyectos con seres vivos, explicar cómo se calculó la muestra, poner fórmulas. Si trabaja con el universo indicar el número de sujetos) (SI no aplica ponga no aplica)* |
| Identificar las variables de café Ecuador según un censo agrícola y verificar disponibilidad de muestras con diferentes gradaciones. |

|  |
| --- |
| 10.3.- Definición y medición de variables  *(Describa claramente todas las variables a investigar, sus dimensiones, los instrumentos)* |
| Variables 1  Composición cualitativa y cuantitativa de las infusiones de café   * Curvas de humedad equipo TGA * Componentes volátiles equipo GC * Compuestos solubles equipo HPLC   Variable 2  Gradación del café mediante variables instruidas en *Specialty Coffee Association of America Coffee Cupping Form* (Lingle & Menon, 2017)   * Personal calificado en gradaciones y catas * Proceso de cata en taza, aroma, fragancia, cuerpo y post-gusto. |

|  |
| --- |
| 10.4.- Procedimientos (Método operativo del estudio)  *(Describe secuencial y cronológicamente todas las actividades que seguirá la investigación y deben ir de acuerdo con los objetivos específicos)* |
| Método operativo  OE1: Identificar una muestra de cafés ecuatorianos a analizar.   * Actividad 1 Se identifican las zonas cafeteras del Ecuador según un censo agrícola y la importancia de cada zona en términos de representación de mercado. * Actividad 2 Se diseña un plan de recolección de muestras y procesos de almacenamiento que minimicen la degeneración del grano. |
| OE2 Realizar un proceso de gradación o cata de los cafés seleccionados.   * Actividad 1 Se ordenan las muestras y se definen criterios de evaluación. * Actividad 2 Selección de profesionales de gradación o cata de café * Actividad 3 Una vez seleccionada la muestra se identifica la gradación previa o en caso de no poseerla se procede a un protocolo de cata |
| OE3 Contrastar la información obtenida con información entregada por métodos instrumentales de última generación disponibles en la Facultad de Ingeniería Química   * Actividad 1 Determinación de curvas de humedad TGA * Actividad 2 Determinación de componentes volátiles GC * Actividad 3 Determinación de compuestos solubles HPLC |
| OE4 Realizar el análisis estadístico y determinar la relación subjetiva y objetiva de la calidad del café analizado.   * Actividad 1 Análisis de correlación de las variables estudiadas * Actividad 2 Procesamiento de datos * Actividad XX Análisis de varianza |

|  |
| --- |
| 10.5.- Estandarización  *(Solo si amerita: describa cómo los investigadores asegurarán que las mediciones sean precisas y exactas)* |
| Mediante procesos internos del laboratorio de investigación de la Facultad de Ingeniería Química los cuales aseguran reproducibilidad y repetitividad en ensayos. |

|  |
| --- |
| 10.6.- Manejo de Datos  (*Solo si aplica*: *Describa dónde se colectarán los datos física y electrónicamente. Mencionar software)* |
| Los datos serán recolectados en forma física: registros de trabajo, bitácoras, protocolos de evaluación y formatos establecidos. En forma digital: memoria interna de equipos instrumentales, disco duro del proyecto y plataformas virtuales o nubes de almacenamiento de Open Access. |

|  |
| --- |
| 10.7.- Análisis de Datos  (*Describa detalladamente todos los análisis que realizará con los datos que obtenga en su investigación, esto sirve para preparar los resultados)* |
| Análisis estadístico de relación y correlación   * Análisis de correlación de las variables estudiadas * Procesamiento de datos * Análisis de varianza * Salida en producción |

|  |
| --- |
| 10.8.- Consideraciones Éticas y Legales  *(Solo si aplica: Redacción sobre: El respeto a la persona y a la comunidad que participa en el estudio. La Autonomía y voluntariedad en la consecución del Consentimiento informado. La Beneficencia del estudio para la persona, comunidad y país. La Confidencialidad. La Protección de la población vulnerable. Los Riesgos potenciales del estudio. Los Beneficios potenciales del estudio. Competencias éticas y experticia de cada uno de cada uno de los investigadores. Declaración de conflicto de intereses. En lo legal debe redactarse que la investigación está acorde a la legislación y normativa vigente nacional e internacional.* |
| No aplica |

|  |
| --- |
| **11. BIBLIOGRAFÍA**  (*Utilice normas APA o Vancouver)* |
| ANECAFE. (2017). Exportadores de Café en Grano. Retrieved November 28, 2017, from http://www.anecafe.org.ec  Auty, M. A. E., Gee, V. L., Ciron, C. I., Holah, J., Margas, E., Bri, C., … Difford, H. (2011). processing prerequisites In a nutshell ..., (6).  BCE. (2017). *Balanza Comercial del Ecuador - Gráficos Económicos*. Quito. Retrieved from http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-2017  Herrera, J. C., & Lambot, C. (2017). *The Coffee Tree-Genetic Diversity and Origin*. *The Craft and Science of Coffee*. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00001-3  Lingle, T. R., & Menon, S. N. (2017). Cupping and Grading-Discovering Character and Quality. *The Craft and Science of Coffee*, 181–203. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00008-6  MAGAP, E. P. (2017). Rendimientos de café grano seco en el Ecuador 2017. Retrieved November 28, 2017, from https://elproductor.com/estadisticas-agropecuarias/rendimientos-de-cafe-grano-seco-en-el-ecuador-2017/  Mestdagh, F., Glabasnia, A., & Giuliano, P. (2017). The Brew-Extracting for Excellence. *The Craft and Science of Coffee*, 355–380. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00015-3  Poisson, L., Blank, I., Dunkel, A., & Hofmann, T. (2017). *The Chemistry of Roasting-Decoding Flavor Formation*. *The Craft and Science of Coffee*. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00012-8  Thomas, E., Puget, S., Valentin, D., & Songer, P. (2017). *Sensory Evaluation-Profiling and Preferences*. *The Craft and Science of Coffee*. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00018-9  Workman, D. (2017). Coffee Exports by Country.  Yeretzian, C., Blank, I., & Wyser, Y. (2017). *Protecting the Flavors-Freshness as a Key to Quality*. *The Craft and Science of Coffee*. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00014-1 |

|  |
| --- |
| **12. RESULTADOS ESPERADOS** |
| RESULTADOS DERIVADOS DE LOS OBEJETIVOS ESPECIFICOS  R1 Informe de cafés representativos en función de la gradación y zona de procedencia  R2 Gradación de cafés y resultados de análisis instrumental presentados en matriz para correlación  R3 Informe correlación estadística de variables a estudiar  R4 Artículo científico y publicación |

|  |
| --- |
| **13. PLAN DE PUBLICACIONES (máximo 500 palabras)**  *(Cómo va a difundir su investigación)* |
| Publicación y divulgación interna   * Ponencia en la Facultad de Ingeniería Química con informe de resultados * Canales internos y redes sociales   Publicación externa   * Presentación en Congreso Nacional en Universidad o IPI enrolado en la temática * Publicación en revista indexada |

|  |
| --- |
| **14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS**  *Se requiere descargar el archivo de Excel, guardarlo en su computador y llenar la información requerida; una vez guardado subir el archivo en la opción Cargar Cronograma* |

|  |
| --- |
| **15. PRESUPUESTO**  *Se requiere descargar el archivo de Excel, guardarlo en su computador y llenar la información requerida; una vez guardado subir el archivo en la opción Cargar Presupuesto*  Nota: el valor del presupuesto en ningún caso podrá exceder de 3.000,00 dólares en fondos de universidad; con fondos propios es indeterminado. |

|  |
| --- |
| **15. ANEXOS (Adjunte)**  ***Anexo 1:***  ***-*** *Formulario (s) de investigación (Es el formulario donde se registrarán los datos).*  *- Formulario (s) de encuesta (Debe incluir todas las preguntas que desea hacer)*  ***Anexo 2:***  *Consentimiento informado: Solo si la investigación es en seres humanos, utilice los formatos del Subcomité de Ética de la Investigación en Seres humanos para mayores y/o menores de edad*.  ***Anexo 3:***  *Cartas de autorización (Solo si la investigación amerita, es la carta de autorización de los directivos de las instituciones en las que la investigación se realizará).*  ***Anexo 4:***  *Conflicto de Intereses (Si hay entre los investigadores y casas comerciales, instituciones académicas).*  ***Anexo 5:***  *Declaración de confidencialidad***.** |