



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

1. Descripción general del curso		
1.1	Nombre	Bioestadística II
1.2	Código	054211
1.3	Créditos	3
1.4	Carrera a la que se le sirve	Biología
1.5	Requisitos	Bioestadística I (044111)
1.6	Año y ciclo lectivo en que se ofrece	2022, 5o. ciclo
1.7	Fecha de inicio y finalización	Fecha de inicio: 18 de enero Fecha de finalización: 4 de mayo
1.8	Horario	Martes: 13:45 a 15:45 Miércoles: 13:45 a 14:45
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará	Plataforma oficial: Moodle Links permanentes del curso: meet.google.com/vem-vume-sqq (martes) meet.google.com/mng-qdyd-xqh (miércoles)
1.10	Página web o blog	No aplica

2. Personal académico		
2.1	Departamento o Coordinación de área al que pertenece el curso	Unidad de Biometría
2.2	Escuela o Programa	Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas
2.3	Profesor/es	Lic. Oscar Federico Nave Herrera
2.4	Correo electrónico	fedenate@profesor.usac.edu.gt
2.5	Auxiliar de cátedra	Pablo Andrés González Xiloj pablo.gonzalez@profesor.usac.edu.gt
2.6	Atención al estudiante	Cada viernes se abrirá un foro en la plataforma Moodle para que los estudiantes planteen sus dudas sobre los temas de la semana, las cuales serán respondidas el siguiente martes antes del mediodía y presencialmente en el segundo período de clase. Además, pueden usar en cualquier momento el correo de la plataforma Moodle para hacer otro tipo de consultas al profesor o al Auxiliar de Cátedra.

3. Descripción general del curso

3.1	Descriptor	Análisis de varianza, pruebas post andeva, análisis de regresión y correlación, muestreo, diseños experimentales, índices de diversidad, estadística no paramétrica.
3.2	Introducción	<p>El curso de Bioestadística II se encuentra ubicado en el quinto ciclo de la carrera de Biología y pretende que el estudiante, luego de haber recibido un curso básico de bioestadística, utilice la estadística inferencial; el curso abarcará aspectos específicos, tales como análisis de varianza, análisis de regresión y correlación, diseño de la investigación y diseños experimentales, cálculo del número de muestras y réplicas, diseños muestreo, pruebas no paramétricas e índices de diversidad. Se espera que el estudiante logre relacionar los conocimientos fundamentales de su carrera con la estadística, así como la importancia de su aplicación para asegurar la calidad de la información que se genera.</p> <p>Los contenidos se trabajarán mediante presentaciones en clase, análisis de casos y de problemas, que se trabajarán mediante actividades teóricas y prácticas distribuidas en el tiempo asignado en clase, más un tiempo adicional razonable que deberán invertir los estudiantes para complementar los conocimientos, realización de tareas y evaluaciones específicas y un laboratorio para continuar con el aprendizaje del lenguaje R. Se utilizará el complemento de análisis de datos de Microsoft Excel y el paquete R para que los estudiantes puedan manejar y analizar datos.</p>
3.3	Valores y principios	En la enseñanza de las carreras científico-tecnológicas, es esencial que el estudiante adquiera una comprensión de ciertos valores y una profunda afinidad hacia ellos. Debe adquirir un vigoroso sentimiento de lo que es ética y moralmente bueno. Eso se logra fomentando los valores en clase como la puntualidad, responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia y servicio. Además, se pretende desarrollar la cooperación y trabajo en equipo, la autocrítica y el compromiso social.

4. Objetivos de aprendizaje del curso

4.1	Nivel cognitivo	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar los principios de las pruebas de hipótesis en el análisis de datos.• Aprender a seleccionar los modelos o técnicas
-----	-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos de la biología.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar las pruebas de hipótesis para la varianza de una o más poblaciones. • Conocer y aplicar los modelos del análisis de varianza para comparar tres o más medias. • Identificar y aplicar las pruebas post andeva en diversos modelos de investigación • Determinar el tamaño del efecto y su interpretación como estimación de las diferencias detectadas por el análisis de varianza. • Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, el análisis de correlación y análisis de regresión. • Aplicar los elementos del diseño de una investigación y diseños experimentales. • Analizar la información sobre técnicas de muestreo útiles en Biología. • Conocer y aplicar las técnicas de análisis no paramétrico. • Conocer los conceptos de índices de diversidad, así como su relación con el diseño y análisis estadístico.
4.2	Nivel psicomotriz	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las herramientas estadísticas necesarias para el manejo de datos de investigación. • Analizar descriptivamente e inferencialmente datos categóricos y numéricos. • Conectar los conceptos y conocimientos con el análisis de datos para su interpretación.
4.3	Nivel afectivo	<ul style="list-style-type: none"> • Estimular el desarrollo del pensamiento estadístico. • Vincular el análisis estadístico con situaciones reales para el análisis y tomas de decisión para la resolución de problemas.

5. Metodología

- Se trabajará mediante la plataforma académica Moodle para compartir presentaciones, bibliografía, guías de estudio, artículos científicos, realización de exámenes y otras actividades.
- Se impartirán videoconferencias sobre contenidos teóricos, en la plataforma Google Meet en forma sincrónica, las cuales serán grabadas y compartidas en la plataforma.
- Se brindarán recursos adicionales como vídeos, documentos y artículos para completar cada uno de los temas, así como la implementación de foros para el planteamiento de dudas o preguntas sobre cada tema.
- Por cada unidad, el estudiante deberá revisar los aspectos teóricos de temas, a través de lecturas específicas, los cuales serán insumos para la realización de exámenes cortos en

línea en forma asincrónica.

- Se integrará la teoría y la práctica mediante la realización de hojas de trabajo y aplicación de los recursos estadísticos de Excel y programa R.
- Se proporcionarán publicaciones científicas (revisión de literatura), las cuales deberán ser leídas para ser analizadas y desarrolladas por medio de un cuestionario de trabajo analítico.
- De forma acumulativa se realizará la evaluación sumativa del aprendizaje mediante pruebas o exámenes parciales integrales.

6. Programación de las actividades académicas del curso: Sección pedagógica

Unidad	Fechas	Objetivos	Contenidos	Actividades de aprendizaje	Materiales y recursos	Instrumento de evaluación
Unidad I Análisis de varianza	18 de enero al 9 de febrero	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el fundamento y el planteamiento estadístico general y procedimientos para el desarrollo de las pruebas de hipótesis para la media y proporciones de una y dos poblaciones • Establecer los fundamentos, procedimiento y aplicación de las pruebas de hipótesis sobre la varianza de una, dos o más poblaciones • Conocer los principios del análisis de varianza, clasificación, desarrollo e interpretación 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría sobre pruebas de hipótesis • Pruebas de hipótesis sobre la varianza de una, dos o más poblaciones • Conceptos básicos del análisis de varianza • Clasificación simple o de una vía • Análisis de varianza de dos o más vías • Aplicación del análisis de varianza 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase • Clase y hoja de trabajo • Clase • Clase • Clase y hoja de trabajo • Revisión de artículo • Lectura sobre análisis de varianza 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint • Presentación en PowerPoint y ejercicios prácticos • Presentación en PowerPoint • Presentación en PowerPoint • Presentación en PowerPoint y ejercicios prácticos • Artículo sobre aplicación del análisis de varianza (Jakhar, Singh, Chandel, Kumar & Ojha, 2017) • Lectura sobre análisis de varianza (McDonald, 2014) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de trabajo con ejercicios de pruebas de hipótesis sobre la varianza • Hoja de trabajo con ejercicios de pruebas de hipótesis sobre análisis de varianza • Cuestionario sobre artículo científico • Examen corto de comprobación de lectura

Unidad II Pruebas post andeva	16 de febrero al 2 de marzo	<ul style="list-style-type: none"> Definir los elementos necesarios para poder realizar las pruebas post andeva Conocer, desarrollar e interpretar las principales pruebas post andeva Determinar el tamaño del efecto, las principales formas de medirlo y su interpretación, luego de realizar un análisis de varianza y pruebas post andeva 	<ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de las pruebas post andeva y contrastes Comparaciones múltiples: Pruebas de mínima diferencia significativa de Fisher, rangos o intervalos múltiples de Duncan, Tukey y Dunnett Aplicación de las pruebas post andeva Medición del tamaño del efecto: Media estandarizada, coeficiente de correlación, eta y omega cuadrados Pruebas post andeva y tamaño del efecto 	<ul style="list-style-type: none"> Clase Clase y hoja de trabajo Revisión de artículo Clase Lectura sobre pruebas post andeva y tamaño del efecto 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación en PowerPoint Presentación en PowerPoint y ejercicios prácticos Artículo sobre pruebas post andeva (Hilton & Armstrong, 2006) Presentación en PowerPoint Lectura sobre pruebas post andeva y tamaño del efecto (Quinn & Keough, 2002) 	<ul style="list-style-type: none"> Hoja de trabajo con ejercicios de pruebas post andeva Cuestionario sobre artículo científico Examen corto de comprobación de lectura
Unidad III Análisis de correlación y regresión	8 al 30 de marzo	<ul style="list-style-type: none"> Comprender el significado, principios, desarrollo y aplicación del análisis de correlación Comprender el significado, principios, desarrollo y 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de correlación Fundamentos del análisis de regresión, cálculo de la ecuación de la recta y evaluación estadística de la regresión 	<ul style="list-style-type: none"> Clase y hoja de trabajo Clase 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación en PowerPoint y ejercicios prácticos Presentación en PowerPoint 	<ul style="list-style-type: none"> Hoja de trabajo con ejercicios de análisis de correlación

		<p>aplicación del análisis de regresión lineal y múltiple</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los diversos modelos de regresión y su aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión múltiple • Modelos lineales generalizados y mixtos • Aplicación del análisis de regresión • Aplicación de los modelos lineales 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase y hoja de trabajo • Clase • Revisión de artículo • Lectura sobre modelos lineales 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint y ejercicios prácticos • Presentación en PowerPoint • Artículo sobre aplicación del análisis de regresión (Molina- Vargas & Melo- Martínez, 2010) • Lectura sobre modelos lineales (Seoane, 2014) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de trabajo con ejercicios de análisis de regresión simple y múltiple • Cuestionario sobre artículo científico • Examen corto de comprobación de lectura
Unidad IV Diseños de investigación y experimentales	5 al 20 de abril	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los elementos que constituyen un diseño de investigación • Plantear correctamente un diseño de investigación • Conocer la nomenclatura, clasificaciones y planteamiento de los diseños experimentales para una investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de una investigación • Diseños experimentales • Aplicación de los diseños experimentales • Relación entre pregunta de investigación, objetivos, 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase • Clase • Revisión de artículo • Clase y hoja de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint • Presentación en PowerPoint • Artículo sobre aplicación de los diseños experimentales (Montoya- Márquez, Sánchez- Estudillo, & Torres- Hernández, 2011) • Presentación en PowerPoint y ejercicios prácticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario sobre artículo científico • Hoja de trabajo con ejercicios sobre

			<p>hipótesis, diseño y análisis estadístico (coherencia metodológica)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del diseño de la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura sobre el desarrollo del diseño de la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura sobre el desarrollo del diseño de la investigación (Ruxton & Colegrave, 2016) 	<p>coherencia metodológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen corto de comprobación de lectura
<p>Unidad V Muestras, réplicas y diseños muestrales</p>	<p>26 al 27 de abril</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer, describir y desarrollar el cálculo de muestras o réplicas en el proceso de investigación • Conocer, diferenciar y aprender a aplicar los diseños de muestreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo del número de muestras y número de réplicas • Tipos y diseño de muestreo • Consideraciones en la obtención de datos biológicos • Elementos de muestreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase y hoja de trabajo • Clase • Revisión de artículo • Lectura sobre elementos de muestreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint y ejercicios prácticos • Presentación en PowerPoint • Artículo sobre consideraciones en la obtención de datos biológicos (Ríos-Muñoz & Espinoza-Martínez, 2019) • Lectura sobre elementos de muestreo (Quinn & Keough, 2002) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de trabajo con ejercicios sobre cálculo del número de muestras y réplicas • Cuestionario sobre artículo científico • Examen corto de comprobación de lectura

Unidad VI Estadística no paramétrica	3 de mayo	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los criterios para la aplicación de estadística no paramétrica, así como sus ventajas y desventajas • Identificar las alternativas no paramétricas para las pruebas de hipótesis de una, dos o más poblaciones, tanto para datos categóricos como numéricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Estadística y pruebas no paramétricas • Métodos no paramétricos de uso común • Aplicación de la estadística no paramétrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase y hoja de trabajo • Revisión de artículo • Lectura sobre aplicación de la estadística no paramétrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint y ejercicios prácticos • Artículo sobre métodos no paramétricos de uso común (Badii et al., 2012) • Lectura sobre aplicación de la estadística no paramétrica (Gómez-Gómez, Danglot-Banck & Vega-Franco, 2003) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de trabajo con ejercicios sobre estadística no paramétrica • Cuestionario sobre artículo científico • Examen corto de comprobación de lectura
Unidad VII Análisis de diversidad	4 de mayo	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y diferenciar los tipos de diversidad biológica y los métodos para su medición • Reconocer los elementos de diseño y análisis estadístico, necesarios para un estudio de diversidad • Conocer la 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de diversidad y métodos para estimación de la diversidad • Tratamiento estadístico de los datos para construcción de los índices de diversidad • Aplicación de los índices de diversidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase • Clase • Revisión de artículo 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint • Presentación en PowerPoint • Artículo sobre aplicación de los índices de diversidad (Reyes-Aguilera, Loza-León & Carlin-Castelán, 2019) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario sobre artículo científico

		utilidad de los índices de diversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos para medir la biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura sobre métodos para medir la biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura sobre métodos para medir la biodiversidad (Álvarez et al., 2004) 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen corto de comprobación de lectura
Laboratorio: Uso del programa R	1, 8, 22 y 29 de marzo 5 y 26 de abril	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar scripts en R para el análisis estadístico de datos • Diseñar y ejecutar en R pruebas de hipótesis, análisis de varianza, correlación y regresión 	<ul style="list-style-type: none"> • Historia y descripción general del software R • Introducción a R • Ingreso de datos en R y almacenamiento de datos • Funciones en R • Pruebas de hipótesis • Análisis de varianza • Correlación • Regresión lineal 	<ul style="list-style-type: none"> • Clase • Práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint • Software R y Rstudio • Scripts de R 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen corto • Hoja de trabajo sobre elaboración y ejecución de script para el análisis de datos

7. Evaluación del aprendizaje

La evaluación del curso se lleva a cabo a través de: Exámenes parciales, comprobaciones de lectura por medio de exámenes cortos al final de cada unidad, cuestionarios de análisis de artículos o revisiones de literatura, hojas de trabajo práctico

Actividad de aprendizaje	Punteo	Porcentaje
Exámenes parciales	Primero: 6 Segundo: 7 Tercero: 9 Total: 22	27.5
Siete comprobaciones de lectura (exámenes cortos)	14	17.5
Siete cuestionarios de análisis de artículos	14	17.5
Ocho hojas de trabajo	24	30.0
Examen corto y hoja de trabajo, laboratorio de R	4	5.0
Participación en foros	2	2.5
Total zona	80	100.0

El examen final está ponderado sobre 20 puntos para que, sumado a la zona, de un total de 100 puntos.

8. Referencias

		Descripción	Disponible en
8.1	Bibliografía principal u obligatoria	No se recomienda un solo libro de texto, las bibliografías que se sugieren y enlistan en el siguiente inciso, se complementan y pueden ser útiles para el estudio de los diferentes temas que se tratarán en el desarrollo del curso	
8.2	Bibliografía complementaria o recomendada	<p>Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., ... Villarreal, H. (2004). <i>Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad</i>. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.</p> <p>Dean, A., Voss, D., & Draguljić, D. (2017). <i>Design and analysis of experiments</i> (2nd ed.). Cham, Switzerland: Springer.</p> <p>Kothari, C. R. (2004). <i>Research methodology, methods and techniques</i> (2nd ed.). New Delhi, India: New Age International Limited, Publishers.</p> <p>Magurran, A. E. (2004). <i>Measuring biological diversity</i>. Oxford: Blackwell Publishing.</p> <p>McDonald, J. H. (2014). <i>Handbook of biological statistics</i> (3rd ed.). Baltimore, MD: Sparky House</p>	Biblioteca del profesor

		<p>Publishing.</p> <p>Mendenhall, W., Beaver, R. J. & Beaver, B. M. (2009). <i>Introduction to probability and statistics</i> (13th Ed). Belmont, CA: Cengage Learning.</p> <p>Moncho-Vasallo, J. (2015). <i>Estadística aplicada a las ciencias de la salud</i>. Barcelona: Elsevier.</p> <p>Moschetti, E., Ferrero, S., Palacio, G. & Ruiz, M. (2013). <i>Introducción a la estadística para las ciencias de la vida</i>. Córdoba, Argentina: UniRío Editora.</p> <p>Ott, R. L., & Longnecker, M. (2010). <i>An introduction to statistical methods and data analysis</i> (6th ed.). Belmont, CA: Brooks/Cole, CENGAGE Learning.</p> <p>Quinn, G. P., & Keough, M. J. (2002). <i>Experimental design and data analysis for biologist</i>. New York: Cambridge University Press.</p> <p>Ruxton, G. D., & Colegrave, N. (2016). <i>Experimental design for the life sciences</i> (4th ed.). Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Tamhane, A. C. (2009). <i>Statistical analysis of designed experiments, theory and applications</i>. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.</p>	
8.3	Investigaciones relacionadas	No aplica	
8.4	Recursos en línea	<p>Badii, M. H., Guillen, A., Araiza, L. A., Cerna, E., Valenzuela, J., & Landeros, J. (2012). Métodos no-paramétricos de uso común. <i>Daena: International Journal of Good Conscience</i>, 7(1), 132- 155.</p> <p>Gómez-Gómez, M., Danglot-Banck, C., & Vega-Franco, L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. <i>Revista Mexicana de Pediatría</i>, 70(2), 91.99.</p> <p>Hilton, A., & Armstrong, R. (2006). Stat Note 6: Post-hoc ANOVA tests. <i>Microbiologist</i>, 7(3), 34-36.</p> <p>Jakhar, D. S., Singh, R., Chandel, A. K., Kumar, C., & Ojha, V. K. (2017). Mean performance and analysis of variance of thirty genotypes for twelve characters studied in maize (<i>Zea mays</i> L.). <i>International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences</i>, 6(4), 2782-2787.</p> <p>McDonald, J. H. (2014). <i>Handbook of biological statistics</i>.</p>	<p>http://www.spentamexico.org/v7-n1/7(1)132-155.pdf</p> <p>https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=8084</p> <p>https://pure.aston.ac.uk/ws/files/14501361/Statnote_6.pdf</p> <p>https://www.ijcmas.com/6-4-2017/Dan%20Singh%20Jakhar,%20et%20al.pdf</p> <p>http://www.biostathandbook.com/</p>

		<p>Molina-Vargas, L. F., & Melo-Martínez, S. E. (2010). Importancia del método estadístico para el cálculo de la CE50 y CE95 de algunos isotiocianatos evaluados contra <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn. <i>Agronomía Colombiana</i>, 28(2), 235-244.</p> <p>Montoya-Márquez, J. A., Sánchez-Estudillo, L., & Torres-Hernández, P. (2011). Diseños experimentales ¿qué son y cómo se utilizan en las ciencias acuáticas? <i>Ciencia y Mar</i>, 15(43), 61-70.</p> <p>Reyes-Aguilera, C. E., Loza-León, J. G., & Carlin-Castelán, F. (2019). Diversidad alfa y beta de lepidópteros diurnos (Rophalocera) en el municipio de Cerro de San Pedro, San Luís Potosí. <i>Entomología Mexicana</i>, 6, 328-333.</p> <p>Ríos-Muñoz, C. A., & Espinoza-Martínez, D. V. (2019). Datos biológicos: Fuentes y consideraciones. <i>Revista Latinoamericana de Herpetología</i>, 2(2), 5-14.</p> <p>Seoane, J. (2014). ¿Modelos mixtos (lineales)? Una introducción para el usuario temeroso. <i>Etología</i>, 24, 15-37.</p>	<p>http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v28n2/v28n2a13.pdf</p> <p>https://www.researchgate.net/profile/Jose_Montoya-Marquez/publication/257773664_Disenos_experimentales_que_son_y_como_se_utilizan_en_las_ciencias_acuaticas/links/00b49525d67ca8685b000000.pdf</p> <p>http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2019/EC/EC%20328-333.pdf</p> <p>https://herpetologia.fciencias.unam.mx/index.php/revista/article/view/117/55</p> <p>http://ecoevo.uvigo.es/web-see/pdfs/Etologia_vol.24_(2014).pdf</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------