

---

quantil

matemáticas aplicadas

---

Experiencia e Investigación

Febrero 2022

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2. Unidades de negocio</b>	<b>2</b>
2.1. Minería de datos . . . . .	2
2.2. Matemáticas Financieras . . . . .	2
2.3. Modelación económica . . . . .	3
<b>3. Experiencia</b>	<b>3</b>
3.1. Sector Financiero . . . . .	3
3.2. Sector Gobierno, Academia y Multilaterales . . . . .	11
3.3. Sector Real . . . . .	16
<b>4. Publicaciones de Investigación</b>	<b>21</b>
4.1. Mercados de Capitales . . . . .	21
4.2. Estadística . . . . .	22
4.3. Microeconomía . . . . .	22
4.4. Macroeconomía . . . . .	23
4.5. Otros . . . . .	24

## 1. Introducción

Quantil es una empresa que busca aplicar con excelencia métodos matemáticos para agregar valor en análisis de nuestros clientes. La razón de ser de Quantil se fundamenta en una creencia en la inteligibilidad del mundo a través de las matemáticas.

Desde su creación en junio de 2008, Quantil ha prestado servicios a más de 155 clientes a nivel nacional. La experiencia consignada en este documento corresponde en su gran mayoría a la de Quantil y en menor grado a la de sus dos fundadores y actuales directores, Álvaro J. Riascos y Diego Jara.

Este documento contiene la información de los proyectos activos entre el 1 de enero de 2008 y el 1 de enero de 2022. Contiene los proyectos de matemáticas financieras en los sectores financiero, público y real. Por motivos de privacidad, reservamos el nombre de nuestros clientes.

## 2. Unidades de negocio

### 2.1. Minería de datos

- Segmentación de poblaciones.
- Análisis no supervisado
- Detección estadística de anomalías y sospecha de fraude en bases de datos.
- Detección de copia en exámenes estandarizados.
- Modelos probabilísticos de clasificación de datos.

### 2.2. Matemáticas Financieras

- Gestión de portafolios: desarrollo de modelos para selección óptima de activos
- Modelos de cuantificación de riesgos de mercado, de liquidez y de crédito.
- Implementación de SARM y SARC según estándares del acuerdo de Basilea.
- Trading algorítmico.
- Valoración y gestión de derivados: asesorías y desarrollo de herramientas.
- Gestión de riesgos en el sector real: coberturas.

### 2.3. Modelación económica

- Análisis de competencia.
- Modelos macroeconómicos de equilibrio general estocástico.
- Macro econometría Bayesiana.
- Teoría de juegos y subastas: sector eléctrico.
- Economía de la salud: *risk adjustment*, análisis de costo efectividad de tratamientos.

## 3. Experiencia

### 3.1. Sector Financiero

1. **Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro)** (Octubre 2021)
  - Realizar la evaluación al estado actual de los modelos que apoyan el proceso de toma de decisiones de inversión y de las políticas que enmarcan sus lineamientos.
2. **Sociedad Fiduciaria** (Agosto 2021)
  - Desarrollar un esquema de soporte técnico y tecnológico de la herramienta de perfilamiento de clientes y la interpretación de sus resultados, para permitir su correcto funcionamiento y uso en el tiempo.
3. **Sociedad Fiduciaria** (Agosto 2021)
  - Revisar y rediseñar la estrategia de monitoreo y el modelo de alertamiento de la Fiduciaria e implementar el nuevo diseño en el aplicativo SPSS MODELER.
  - En particular, realizar la revisión de los documentos y las rutas de monitoreo que tiene actualmente la Fiduciaria y garantizar el cumplimiento de las modificaciones realizadas en la circular externa 027 del 2020 de la SFC.
4. **Cámara de Compensación** (Septiembre 2020)
  - Auditar los parámetros de los modelos descritos en los manuales de riesgo de los siguientes activos: TRM, TES, Acciones, OIS (LIBOR e IBR) y Energía.
5. **Cámara de Compensación** (Septiembre 2020 - Noviembre 2020)

- Auditar las metodologías de parámetros para la determinación de garantías de subyacentes de Renta variable, TRM, Renta Fija, Energía y swaps.
- 6. **Originador de crédito** (Septiembre 2020 - Noviembre 2020)
  - Evaluar las metodologías de identificación, medición, control, segmentación y generación de alertas de los diferentes factores de riesgo que componen el SARLAFT.
- 7. **Originador de crédito** (Junio 2020 - Octubre 2020)
  - Construcción de un modelo de scoring de comportamiento utilizando metodologías relevantes e idóneas del campo estadístico y de aprendizaje de máquinas.
- 8. **Comisionista de Bolsa** (Marzo 2020 - Marzo 2020)
  - Crear los segmentos y la generación de alertas de los diferentes factores de riesgo que componen el SARLAFT.
  - Responder inquietudes presentadas por la Superintendencia Financiera, acorde con la normativa vigente para el SARLAFT expedida por la misma superintendencia.
- 9. **Empresa de seguros** (Octubre 2019 - Enero 2020)
  - Modelo de Asset Allocation para las reservas de distintos ramos.
  - Diseño de esquema de gestión de riesgo en un contexto de Asset-Liability Management.
  - Desarrollar herramienta de visualización y generación de reportes de inversión.
- 10. **Banca de Inversión** (Octubre 2019 - Diciembre 2019)
  - Analizar riesgo de una operación de cobertura de tasa de cambio.
  - Analizar riesgo de crédito y de tasa de interés de un cross-currency swap.
- 11. **Cámara de Compensación** (Septiembre 2019 - Noviembre 2019)
  - Auditoría de los parámetros del modelo de riesgos.
- 12. **Empresa de seguros** (Septiembre 2019 - Octubre 2019)
  - Programa de visualización de presupuesto.
- 13. **Promotor de mercado de derivados energéticos.** (Mayo 2019 - Enero 2020)
  - Evaluación de propuesta para la implementación de un mecanismo de comercialización de contratos de energía eléctrica.

- Apoyo técnico y especializado en favor de la CREG de la evaluación de la propuesta del mecanismo.
- 14. **Sociedad Fiduciaria** (Febrero 2019 - Septiembre 2019)
  - Desarrollar un esquema de soporte técnico y tecnológico de la herramienta de perfilamiento de clientes y la interpretación de sus resultados.
- 15. **Sociedad Fiduciaria** (Febrero 2019 - Julio 2019)
  - Modelar la competencia del mercado de FICS.
- 16. **Administradora de fondos de pensión** (Diciembre 2018 - Febrero 2019)
  - Capacitar en el mercado de derivados según indicaciones y especificaciones particulares aplicables.
- 17. **Compañía de Financiamiento** (Noviembre 2018 - Marzo 2019)
  - Desarrollar modelo interno de medición de riesgo de liquidez.
  - Proyección econométrica de flujos de caja para rubros pasivos y activos.
  - Desarrollo e implementación de herramienta personalizada para correr el modelo y generar reportes periódicos.
- 18. **Originador de crédito** (Agosto 2018 - Octubre 2018)
  - Diseño y Desarrollar metodologías estadísticas para desarrollar el Esquema de Pruebas de Resistencia.
- 19. **Cámara de Compensación** (Agosto 2018 - Diciembre 2018)
  - Auditoría del cálculo de parámetros del modelo de riesgo.
- 20. **Comisionista de Bolsa** (Mayo 2018 - Noviembre 2018)
  - Implementar modelo SARLAFT.
  - Revisar y modificar la metodología de clasificación existente.
  - Adecuar herramienta para la recepción de información proveniente de nueva base de datos.
- 21. **Fondo de Reservas** (Diciembre 2017 - Febrero 2018)
  - Capacitación sobre temas teóricos y prácticos de asset allocation.
- 22. **Proveedor de Precios** (Noviembre 2017 - Diciembre 2017)
  - Capacitación en R.
- 23. **Banco** (Octubre 2017 - Diciembre 2017)

- Capacitación en Derivados.
- 24. **Proveedor de Precios** (Octubre 2017 - Noviembre 2017)
  - Apoyo en documentación y programación de funciones internas.
- 25. **Banco** (Septiembre 2017 - Junio 2019)
  - Generar un informe diario de mercado con las noticias económicas más relevantes del día en el ámbito local y global y cómo reaccionaron los mercados financieros.
  - Ofrecer herramientas de análisis para evidenciar el movimiento de los mercados más relevantes.
  - Construir informes de valoraciones fundamentales para compañías con acciones listadas en el mercado de valores colombiano.
- 26. **Banco** (Septiembre 2017 - Septiembre 2017)
  - Capacitación Derivados.
- 27. **Banco** (Septiembre 2017 - Julio 2018)
  - Modelo de optimización de titularización de créditos.
  - Analizar riesgo de mercado y crediticio de portafolios titularizados.
  - Desarrollar herramienta para correr el modelo.
- 28. **Entidad Fiduciaria** (Agosto 2017 - Diciembre 2017)
  - Diseñar y desarrollar la calculadora de retención en la fuente, Impuesto de Renta, manejo de bonificaciones entre otras.
- 29. **Originador de crédito** (Junio 2017 - Diciembre 2017)
  - Desarrollar esquema de pruebas de resistencia.
  - Modelos de originación y seguimiento de distintas carteras: vehículos, consumo, microcréditos, tarjetas de crédito, hipotecario, etc.
  - Modelo GAP: gestión de activos y pasivos.
- 30. **Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro)** (Mayo 2017 - Junio 2017)
  - Calcular el spreads para los 2 escenarios definidos por la empresa, con tasas diferenciales y con tasas iguales para cada periodicidad de IBR.
  - Analizar la sensibilidad del PyG ante cambios presentados en los spreads.
- 31. **Cámara de Compensación** (Noviembre 2016 - Enero 2017)

- Compleción de datos históricos de swaps IBR y cross-currency swaps IBR-LIBOR.
- 32. **Pronus** (Agosto 2016 - Marzo 2017)
  - Actualizar el modelo GAP de la caja Promotora de Vivienda Militar y de Policía.
- 33. **Comisionista de Bolsa** (Agosto 2016 - Septiembre 2016)
  - Capacitaciones en estrategias de trading en SWAPS, TES, y derivados.
- 34. **Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro)** (Julio 2016 - Septiembre 2016)
  - Definir una estructura financiera eficiente de captación y colocación indexada al IBR.
  - Establecer un margen adecuado de operación para el Desarrollar la actividad crediticia, cambiando la indexación de DTF a IBR.
  - Actualización del estudio de la transición de DTF a IBR.
- 35. **Administradora de fondos de pensión** (Abril 2016 - Julio 2016)
  - Modelo predictivo de las comisiones de los fondos de pensiones obligatorias usando variables macroeconómicas, características sociodemográficas y comportamiento histórico de cotizaciones.
  - Combinación de modelos econométricos y Support Vector Machines para incrementar la predictibilidad de los modelos.
- 36. **Sociedad Fiduciaria** (Abril 2016 - Octubre 2016)
  - Modelo predictivo de los retiros de los FICS, con base en las características de naturaleza y comportamiento de los clientes adherentes.
  - Estudio de relación entre rentabilidad de los FICS y los montos.
  - Segmentación de clientes según comisiones históricas generadas.
- 37. **Cámara de Compensación** (Febrero 2016 - Mayo 2016)
  - Evaluación del modelo de riesgos de la cámara para: (i) TES, (ii) TRM, (iii) Acciones, (iv) OIS, (v) Energía.
  - Documentación de modelos.
  - Recomendaciones para el diseño del modelo de riesgo.
- 38. **Banco** (Diciembre 2015 - Septiembre 2016)



- Revisar e implementar herramientas computacionales para los modelos de riesgos y realizar propuestas de mejoras e implementación de aplicativos SARC, SARO.
  - Desarrollo modelo de monitoreo transaccional, RORAC.
- 39. **Comisionista de Bolsa** (Junio 2015 - Julio 2015)
  - Desarrollar modelo Black-Litterman para analisisfrontera eficiente de FICs.
- 40. **Comisionista de Bolsa** (Abril 2015 - Mayo 2015)
  - Modelo de segmentación y alertas para el SARLAFT de la firma.
  - Herramienta para correr periódicamente los reportes SARLAFT.
- 41. **Entidad Financiera** (Marzo 2015 - Agosto 2015)
  - Analizar esquema de garantías para el Mercado de Compras Públicas.
- 42. **Entidad Financiera** (Febrero 2015 - Marzo 2015)
  - Capacitación a comisionistas en SARiC.
- 43. **Banco** (Noviembre 2014 - Septiembre 2015)
  - Revisar los modelos de riesgos y realizar propuestas de mejoras.
- 44. **Originador de crédito** (Noviembre 2014 - Septiembre 2015)
  - Modelo de riesgo de crédito para Taxis.
- 45. **Originador de crédito** (Noviembre 2014 - Septiembre 2015)
  - Modelo de riesgo de crédito y prepago para libranzas.
- 46. **Entidad Financiera** (Junio 2014 - Junio 2014)
  - Analizar esquema de garantías de repos sobre CDMs.
- 47. **Administradora de fondos de pensión** (Agosto 2013 - Agosto 2013)
  - Estudio de impacto en mercado de renta variable.
- 48. **Fondo de inversión** (Mayo 2013 - Enero 2014)
  - Implementación de un modelo Black Litterman para el mercado de ADRs latinoamericano.
- 49. **Firma Gestora de créditos** (Abril 2013 - Noviembre 2013)

- Asesoría en valoración, cuantificación de riesgo y análisis de datos para implementar técnicas de scoring en cobranzas, pricing, y clasificación de analistas.

**50. Aseguradora** (Enero 2013 - Marzo 2013)

- Asesorías en valoración, gestión de riesgo y operación de swaps con componentes COP, LIBOR e IPC.

**51. Aseguradora** (Septiembre 2012 - Diciembre 2012)

- Actualización del análisis de riesgo de los portafolios de cobertura de productos educativos.

**52. Comisionista de Bolsa** (Abril 2012 - Octubre 2015)

Quantil ha realizado capacitaciones a varias áreas de la firma en varios temas.

- Mesa de derivados: Mercado de derivados de energía en Colombia, y modelos de gestión; programación en R.
- Área de riesgos: Valoración y gestión de riesgo de derivados colombianos; programación en R; análisis de estructuradas específicas; riesgos específicos en productos derivados.
- Mesa de Divisas: Gestión de derivados de divisas.

**53. Comisionista de Bolsa** (Marzo 2012 - Marzo 2013)

- Analizar valor relativo en mercados de deuda pública, acciones locales, divisas, acciones externas, ETFs y derivados.
- Implementación de estrategias de trading en estos mercados. Desarrollar algoritmos para trading automático.
- Seguimiento operativo al comportamiento y PyG de la mesa.

**54. Administradora de fondos de pensión** (Febrero 2012 - Abril 2012)

- Estudio estadístico de caracterización de la población que se retira para cotizar pensiones con otras entidades, incluyendo el sistema de prima media.
- Segmentación de los afiliados usando técnicas de minería de datos.

**55. Banco** (Enero 2012 - Junio 2012)

- Evaluación estadística del impacto del programa Crédito Fácil Coodensa.

**56. Comisionista de Bolsa** (Noviembre 2011 - Septiembre 2016)

- Diseño, desarrollo e implementación de modelos Black-Litterman para gestionar eficientemente carteras colectivas de acciones.

- Desarrollar modelos fundamentales de valoración de acciones.
  - Seguimiento y rebalanceo semanal para la cartera de acciones.
- 57. Comisionista de Bolsa** (Abril 2011 - Junio 2011)
  - Diseño de estructuras de incentivos para agentes comerciales en la distribución de productos derivados.
- 58. Fondo de capital privado** (Enero 2011 - Abril 2011)
  - Diseño de un contrato de futuros de café colombiano para uso en el mercado interno.
- 59. Comisionista de Bolsa** (Diciembre 2010 - Marzo 2011)
  - Estudio de viabilidad de centralizar el negocio de los productos estructurados.
- 60. Comisionista de Bolsa** (Octubre 2010 - Presente)
  - Asesorías en valoración, gestión de riesgo y operación de productos derivados: (i) futuros, forwards y opciones de TES, (ii) swaps con componentes IBR, UVR, IPC o DTF, (iii) futuros de inflación, de IBR, y de índices accionarios, (iv) derivados del mercado peso-dólar.
  - Desarrollo e implementación de software de valoración y gestión de riesgo de: (i) futuros de TES; (ii) swaps IBR; (iii) productos de inflación; (iv) portafolios accionarios y futuros del COLCAP.
  - Implementación de herramienta para estimar a corto plazo la necesidad de liquidez de la mesa de derivados. Análisis financiero de la subasta no competitiva.
- 61. Fondo de capital privado** (Agosto 2010 - Agosto 2010)
  - Cuantificación del riesgo de un fondo de capital privado e implementación del modelo de Black-Litterman para análisis de portafolio de inversiones, con activos en Suramérica.
- 62. Aseguradora** (Octubre 2009 - Diciembre 2009)
  - Valoración y cuantificación de riesgos de los portafolios de cobertura de los productos educativos.
  - Analizar solvencia y nivel adecuado de reservas para distintos portafolios de seguros mediante la reinversión de excedentes futuros usando distintas técnicas.
  - Proyección econométrica de la tasa de interés de equilibrio en el largo plazo.
- 63. Aseguradora** (Junio 2009 - Julio 2009)

- Modelos de las curvas de rendimiento y proyección econométrica de las mismas.
- 64. Originador de crédito** (Enero 2009 - Diciembre 2009)
  - Desarrollar modelos de originación para carteras de consumo.
- 65. Agremiación de aseguradores** (Noviembre 2008 - Febrero 2009)
  - Analizar la rentabilidad real del capital en Colombia.
- 66. Banco** (Enero 2008 - Diciembre 2010)
  - Valoración de la Fundación WWB Colombia y analisis sensibilidad del modelo de proyecciones de GM Consultores.
  - Revisión de modelos de duración, liquidez óptima y CAMEL (cupos contraparte) y propuesta de alternativas.
  - Medidas de agregación de riesgo para activos y pasivos a partir de las diferencias del ES (Pérdida en exceso del Var). Medidas de riesgo para el balance.
- 67. Originador de crédito** (Junio 2006 - Septiembre 2011)
  - Modelos de originación y seguimiento de distintas carteras: vehículos, consumo, microcréditos, tarjetas de crédito, hipotecario, etc.
  - Modelos de originación y seguimiento de distintas carteras: vehículos, consumo, microcréditos, tarjetas de crédito, hipotecario, etc.
  - Modelo GAP: gestión de activos y pasivos.
- 68. Firma consultora** (Enero 2006 - Junio 2011)
  - Diseño e implementación de modelos de cuantificación y gestión de riesgo para portafolios en el mercado colombiano.

### 3.2. Sector Gobierno, Academia y Multilaterales

- 69. Banco de la República de Colombia** (Agosto 2021)
  - Definir una metodología para estimar las tarifas de los servicios de Administración Fiduciaria, del DVC y el SEN, de manera que los costos operativos en los que incurre sean cubiertos.
- 70. Banca Multilateral** (Junio 2021)
  - Analizar la regulación óptima de las AFP con un enfoque específico en Rentabilidad Mínima, estructura de comisiones, reserva de estabilización y segmentación de afiliados.

- Diseñar los elementos conceptuales para, en una fase posterior, estimular cuantitativamente el modelo de reacción de las AFP, segmentación de afiliados, cálculo de portafolios idóneos, y elementos de alineación de incentivos para una regulación apropiada y conducente a buscar el mayor beneficio para los afiliados.

**71. Financiera de desarrollo Nacional** (Mayo 2021)

- Revisar el modelo de segmentación de la FDN, evaluar su idoneidad y cumplimiento de la normativa, generar recomendaciones que permitan aprovechar oportunidades de mejora, e implementar estas recomendaciones (en lo que abarca la programación de metodologías matemáticas).

**72. Banco de la República de Colombia** (Febrero 2021 - Junio 2021)

- Construir e implementar un modelo de aprendizaje de máquinas para la detección y generación de alertas de abuso de poder de mercado para el monitoreo de mercado mayorista en el sector eléctrico colombiano, como segunda fase de trabajo realizado previamente en 2019.

**73. Ministerio de Hacienda y Crédito Público** (Noviembre 2020 - Diciembre 2020)

- Realizar ajustes al modelo de medición y gestión del riesgo de los ingresos de la Nación a los precios del crudo y derivados.
- Evaluar, diseñar y desarrollar un modelo matemático de la Estrategia de Gestión de la Deuda de Mediano Plazo 2018-2022 (EGDMP), de acuerdo con la nueva realidad económica.
- Desarrollar e implementar las herramientas que permita a los usuarios correr estos modelos.

**74. Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)** (Agosto 2020 - Septiembre 2020)

- Emitir recomendaciones respecto al traspaso que las comercializadoras podrían hacer a sus consumidores del costo de constituir garantías en un MAE.

**75. Banca Multilateral** (Julio 2020 - Octubre 2020)

- Estudio y recomendaciones de Intervención por Actividades para Asset Managers e Intermediarios. Conclusiones presentables a la URF.
- Estudio de las actividades de Asset Management e Intermediación.

**76. Banca Multilateral** (Junio 2020 - Agosto 2020)

- Analizar Cargo por Confiabilidad ante el entorno de bajos niveles de los embalses. Conclusiones presentables al Ministerio de Minas y Energía.
- Cuantificación del riesgo agregado del sistema de los embalses.
- Desarrollar modelo de niveles de los embalses.

**77. Ministerio de Hacienda y Crédito Público** (Noviembre 2019 - Diciembre 2019)

- Análisis, diseño e implementación de un modelo de medición y gestión del riesgo de los ingresos de la Nación a los precios del crudo y derivados.
- Entrega de código para la corrida de coberturas óptimas.

**78. Banca Multilateral** (Mayo 2019 - Septiembre 2019)

- Evaluación de los riesgos del mecanismo de subastas para la contratación de proyectos de Fuentes No Convencional de Energía Renovable (FNCER).

**79. Banca Multilateral** (Mayo 2019 - Enero 2020)

- Participación como miembro de la Misión de Transformación Energética.
- Analizar esquemas contractuales, garantías y coberturas de riesgo en el sector eléctrico colombiano.
- Análisis y propuestas del cargo por confiabilidad, y en general del esquema de expansión.

**80. Banca Multilateral** (Marzo 2019 - Octubre 2019)

- Participación como miembro de la Misión del Mercado de Capitales.
- Analizar mercado de capitales, y de la participación de los distintos agentes en el mismo.
- Desarrollar propuestas dirigidas a potenciar el servicio que el mercado de capitales presta a la sociedad.

**81. Fondo Nacional de Garantías** (Noviembre 2018 - Enero 2019)

- Asesoría en la presentación del modelo interno de administración de riesgo de garantías ante la Superintendencia Financiera de Colombia - SFC.

**82. Ministerio de Hacienda y Crédito Público** (Abril 2018 - Agosto 2018)

- Apoyar la actualización del modelo de gestión de deuda para el diseño de la Estrategia de Gestión de Deuda de Mediano Plazo para el periodo 2018-2023.

**83. Fondo de garantías** (Noviembre 2017 - Marzo 2019)

- Acompañamiento en la actualización del modelo de optimización de portafolio.

**84. Ministerio de Hacienda y Crédito Público** (Noviembre 2016 - Junio 2017)

- Estudio de metodologías necesarias para la emisión de conceptos de la Subdirección de Riesgo.
- Capacitación a funcionarios en estas metodologías.
- Aplicación de técnicas para el análisis riesgos fiscales.

**85. Fondo de garantías** (Octubre 2016 - Diciembre 2016)

- Optimización del portafolio de inversión de renta fija de Fogacoop, de acuerdo al apetito de riesgo, calibrado con una función de utilidad.
- Proyección de rendimientos esperados y medición del riesgo de los activos.

**86. Fondo Nacional de Garantías** (Septiembre 2016 - Febrero 2017)

- Evaluación teórica y metodológica del modelo de pérdida esperada que utiliza el FNG para calcular las reservas de las garantías emitidas.
- Recomendaciones de mejoras en la implementación del modelo de riesgo de garantías.

**87. Banco Agrario** (Abril 2016 - Diciembre 2016)

- Revisión y mejoramiento de modelo interno de administración de riesgo de mercado.
- Desarrollar modelos de VaR y de Factor de Retiro Neto.
- Entrega de modelo en aplicación computacional para la corrida de los modelos.

**88. Banco Agrario** (Agosto 2015 - Septiembre 2015)

- Capacitación en ALM y Riesgo de Liquidez.

**89. Caja Honor** (Marzo 2014 - Agosto 2014)

Proyecto realizado en alianza con Pronus.

- Diagnóstico y presentación de ajustes a los diferentes Sistemas de Administración de Riesgos (SARL, SARM, SARLAFT).
- Desarrollar modelos SARM, SARL y SARLAFT.

- 90. Caja Honor** (Octubre 2013 - Diciembre 2013)  
 Proyecto realizado en alianza con Pronus.
- Diseño de políticas de inversión basadas en modelos desarrollados por Quantil.
- 91. Banco Mundial** (Julio 2013 - Agosto 2013)
- Desarrollar modelo de ajuste de riesgo ex ante y ex post para el sistema de seguridad social en salud en Colombia.
- 92. Fogafín** (Abril 2013 - Diciembre 2013)
- Asesoría en Políticas de Inversión de la institución.
- 93. Caja Honor** (Diciembre 2012 - Mayo 2013)  
 Proyecto realizado en alianza con Pronus.
- Diseño, desarrollo e implementación de un modelo estocástico de proyección de flujos de caja (ahorros, cesantías, intereses, subsidio de vivienda, fondo de solidaridad, aportes externos, gastos y portafolio de inversión).
  - Implementación de herramienta de gestión de riesgos (Asset-Liability Management).
  - Cálculo del portafolio óptimo de inversión considerando duración, liquidez y descalce de flujos de caja.
- 94. Ministerio de Hacienda y Crédito Público** (Febrero 2011 - Marzo 2012)
- Estudio y propuesta de una metodología para el cálculo de la prima de los contratos de estabilidad financiera.
- 95. Banca Multilateral** (Octubre 2010 - Diciembre 2010)
- Diseño de metodología para la valoración de títulos corporativos en el mercado de capitales colombiano.
  - Recomendaciones de cambios en: diseño de filtros, creación de curvas de valoración, y reducción de familias de títulos.
- 96. Banca Multilateral** (Noviembre 2009 - Diciembre 2009)
- Evaluación y diagnóstico de la metodología de valoración de deuda privada de Infoval.
  - Comparación con la experiencia latinoamericana en esquemas de valoración de deuda privada.
- 97. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios** (Octubre 2009 - Diciembre 2009)
- Estudio sobre eficiencia y competencia en el sector eléctrico colombiano.



### 3.3. Sector Real

#### 98. Empresa de Transporte (Julio 2021)

- Estimar los ingresos que la empresa dejó de percibir en el periodo marzo 2020 – junio 2021 como efecto de las restricciones al transporte originadas por la crisis sanitaria de ese periodo
- Estimar, en ese mismo periodo, los ingresos que se dejaron de percibir para alcanzar el punto de equilibrio operativo.
- Presentar los resultados del estudio en un informe metodológico. Acompañar el caso en una audiencia del tribunal de arbitramento para exponer la evaluación realizada.

#### 99. Servicio de reservas (Julio 2021)

- Modelo de precios para reservas en restaurantes.

#### 100. Empresa de laminados (Octubre 2020 - Noviembre 2020)

- Diagnosticar la exposición a variables de mercado, con particular énfasis en el riesgo de tasa de cambio y evaluar la viabilidad de cubrir estos riesgos.

#### 101. Empresa de Transporte de Crudo y Derivados (Septiembre 2020 - Octubre 2022)

- Ejecutar consultoría en gestión de coberturas financieras.
- Desarrollar modelos de optimización de coberturas.
- Generar reportes de: valoración, eficacia de las coberturas y seguimiento a las coberturas.

#### 102. Fundación de financiación Educativa (Marzo 2020 - Mayo 2020)

- Analizar y comparar alternativas de alivio a estudiantes y ex-estudiantes, que puedan ser implementadas en el muy corto plazo.
- Diseño de un modelo de proyección de flujos de caja, incorporando el impacto que presentan alternativas de alivio a beneficiarios.
- Cuantificación del estado de beneficiarios, ante el contexto del avance de la pandemia.

#### 103. Empresa importadora (Septiembre 2019 - Enero 2020)

- Desarrollar una herramienta de proyección de flujo de caja de mediano plazo (a un año).
- Analizar escenarios, generación de simulación de factores de riesgo, construcción de múltiples presupuestos para la medición del riesgo y generación de alertas por posibles periodos con deficitarios.

- 104. Agrupación empresarial** (Septiembre 2019 - Diciembre 2019)
- Desarrollar modelos de minería de datos para predecir el éxito empresarial, probabilidad de renovación de la matrícula y probabilidad de supervivencia usando toda la información histórica disponible de la Cámara.
- 105. Agrupación empresarial** (Septiembre 2019 - Diciembre 2019)
- Desarrollar modelos de minería de datos para predecir el éxito empresarial, probabilidad de renovación de la matrícula y probabilidad de supervivencia usando toda la información histórica disponible de la Cámara.
- 106. Agrupación empresarial** (Agosto 2019 - Septiembre 2019)
- Optimización de la estructura tarifaria de inscripción y renovación de matrículas.
- 107. Grupo Ecopetrol** (Abril 2019 - Julio 2019)
- Capacitación en mercados derivados con enfoque en commodities.
- 108. Comercializadora** (Abril 2019 - Marzo 2020)
- Diseño y Desarrollar un modelo de cuantificación del riesgo cambiario y de inflación.
  - Modelo de optimización de coberturas cambiarias y de inflación.
  - Implementación de herramienta de visualización del riesgo cambiario y de inflación, y del modelo de optimización de coberturas.
- 109. Corporación Gremial** (Diciembre 2018 - Junio 2019)
- Acompañamiento en la revisión y definición de los lineamientos de la Política interna de inversión.
- 110. Operador de Transmilenio** (Octubre 2018 - Febrero 2019)
- Peritaje sobre la posible sobre remuneración de los operadores del sistema Transmilenio en las Fases I y II.
- 111. Fundación que promueve el emprendimiento y bienestar de las mujeres** (Julio 2018 - Noviembre 2018)
- Desarrollar modelo de medición de riesgo de mercado del portafolio de manera individual y agregada.
  - Implementación de metodologías de VaR histórico y paramétrico en herramienta computacional.
- 112. Aseguradora** (Mayo 2018 - Noviembre 2018)

- Desarrollar modelo de proyección de rendimientos del portafolio de inversiones, con el detalle de los flujos de caja y la valoración de cada uno de sus activos.
- Implementación de aplicativo computacional para la corrida del modelo y generación de reportes.

**113. Constructora** (Abril 2018 - Agosto 2018)

- Analizar riesgo cambiario: inversión extranjera, importaciones y otros activos en moneda externa.
- Herramienta de monitoreo del riesgo cambiario.
- Recomendaciones para la gestión del riesgo cambiario.

**114. Grupo Ecopetrol** (Enero 2018 - Octubre 2018)

- Cuantificación de la exposición al riesgo de las diferentes variables de mercado en los Estados Financieros de 12 empresas del Grupo, y del Grupo consolidado.
- Herramienta de seguimiento y medición del riesgo a más de 90 factores de mercado y macroeconómicas.
- Recomendaciones de Políticas de gestión de riesgos de variables de mercado.

**115. Ingenio Azucarero** (Julio 2016 - Enero 2019)

- Actualización de análisis derivados para clasificación de contabilidad por coberturas.

**116. Distribuidora de vehículos** (Julio 2016 - Diciembre 2019)

- Evaluación y seguimiento del modelo de gestión de riesgo.
- Evaluación de la política de coberturas cambiarias.
- Emitir conceptos y mejoras en temas de coberturas, gestión del riesgo cambiario y participación en el comité de riesgo.

**117. Firma de Abogados** (Abril 2016 - Abril 2016)

- Analizar cálculos de intereses en un contrato de leasing financiero.

**118. Ingenio Azucarero** (Enero 2016 - Febrero 2016)

- Analizar los derivados de gestión para clasificación como admisibles para ser contabilizados como coberturas ante normativa NIIF.

**119. Sociedad Portuaria** (Noviembre 2015 - Noviembre 2015)

- Estudio sobre las expectativas históricas de la tasa de cambio, las perspectivas del mercado de divisas y el grado de incertidumbre histórico.

- Peritaje técnico de los flujos asociados a ciertas inversiones.
- 120. **Productor de Derivados del Aceite de Palma** (Septiembre 2015 - Abril 2016)
  - Estimación de la demanda y fijación óptima de precios.
  - Modelo para el diseño de coberturas óptimas.
  - Desarrollar políticas de coberturas.
- 121. **Empresa de Servicios Aeronáuticos** (Junio 2015 - Junio 2015)
  - Estudio sobre las expectativas históricas de la tasa de cambio, las perspectivas del mercado de divisas y el grado de incertidumbre histórico.
- 122. **Productor de Papel** (Abril 2015 - Diciembre 2015)
  - Identificación y cuantificación de riesgos de toda la operación real y financiera de la empresa.
  - Modelo de sensibilidad de los estados financieros de la empresa con respecto a los principales factores de riesgo: flujo de caja libre, deuda, coberturas, diferencia en cambio, ingresos.
- 123. **Comercializador de vehículos** (Octubre 2013 - Diciembre 2013)
  - Modelo de demanda de vehículos.
  - Modelo de dependencia de utilidad de la empresa como función del tipo de cambio peso-dólar.
- 124. **Fondo de capital privado** (Septiembre 2013 - Octubre 2013)
  - Cuantificación de riesgo de un portafolio de agentes con límites de apuestas.
  - Calificación comparativa entre distintos agentes.
- 125. **Productor de químicos** (Mayo 2012 - Octubre 2013)
  - Modelo de pronósticos del precio del Propileno usando técnicas Bayesianas.
  - Adecuación del modelo interno de presupuesto de resultados para incorporar la dependencia a las curvas de tasas de cambio y a las curvas de precios de compra (propileno) y venta (polipropileno).
  - Modelo de cuantificación de riesgos de los resultados de la empresa en función de factores de riesgo relevantes.
- 126. **Ingenio Azucarero** (Abril 2012 - Septiembre 2012)
  - Estudio de competencia del sector azucarero en Colombia.
  - Analizar fondo de estabilización de precios del azúcar (FEPA).

**127. Productor de alimentos** (Octubre 2011 - Noviembre 2012)

- Asesoría en Matemáticas financieras de mercado de la operación real.
- Diseño, desarrollo e implementación de herramientas para análisis EBITDA, Utilidad Neta y Flujos de Caja en función de los factores de riesgo.
- Cuantificación del riesgo de las empresas mediante el cálculo de distribuciones futuras del resultado de las empresas.

**128. Casa Editorial** (Julio 2011 - Julio 2011)

- Analizar la metodología de cálculo de la estacionalidad y delectación de la inversión neta en publicidad en el marco de la valoración de la prórroga del tercer canal de televisión.

**129. Empresa promotora de salud** (Mayo 2011 - Diciembre 2011)

- Desarrollar una nota técnica actuarial para análisis el servicio de aseguramiento en salud que presta la E.P.S. (identificar estructura de costos y análisis el pago por capitación).

**130. Gremio Azúcar** (Marzo 2011 - Marzo 2011)

- Capacitación en la teoría de valoración, gestión de riesgos y operación de derivados.

**131. Firma de Abogados** (Febrero 2011 - Abril 2011)

- Modelo de proyección de flujos de caja de la empresa como función del tipo de cambio peso-dólar.
- Diseño de una Política de Coberturas Cambiarias.

**132. Comercializador farmacéutico** (Enero 2011 - Febrero 2011)

- Diagnosticar la gestión de riesgo cambiario.
- Desarrollar un modelo de proyección de resultados como función del tipo de cambio peso-dólar.
- Diseño de una Política de Coberturas Cambiarias.

**133. Entidad prestadora de servicios de salud** (Junio 2010 - Julio 2010)

- Revisión de la literatura actuarial y estadísticas sobre el cálculo de la UPC y el ajuste por riesgo en los sistemas de aseguramiento en salud.

**134. Ingenio Azucarero** (Noviembre 2009 - Diciembre 2010)

- Evaluación general de los sistemas y políticas de gestión de riesgos existentes.

- Diseño e implementación de un sistema de cuantificación de riesgos de la operación.
- Desarrollar una herramienta computacional para valorar distintos portafolios.

**135. Federacion Nacional de Cafeteros** (Octubre 2009 - Diciembre 2010)

- Diseño e implementación del sistema de cuantificación de riesgo del Fondo Nacional del Café y la fábrica Buencafé: Desarrollar metodología de valoración y cuantificación de riesgos, e implementación instalada en la división de riesgos de la Federación.
- Medición del riesgo de varios portafolios: contratos de compra y venta de café, inventarios, contratos financieros derivados, deudas y cuentas corrientes.
- Cuantificación de la exposición a diferentes factores de riesgo.

**136. Firma de abogados** (Septiembre 2009 - Septiembre 2009)

- Analizar mecanismo de indexación de contratos de transporte de gas.

**137. Generadora y comercializadora de energía eléctrica** (Noviembre 2006 - Diciembre 2010)

- Desarrollar software para pronosticar el precio de la energía eléctrica en el mercado mayorista colombiano.

## 4. Publicaciones de Investigación

### 4.1. Mercados de Capitales

- La Aplicación de un modelo de Factores a las Curvas de Rendimiento del Mercado de Deuda Pública colombiano (con Rafael Bautista y Nicolas Suarez). Galeras de Administración # 14, Marzo 2007. Facultad de Economía, Universidad de los Andes.
- Term Structure Models Based on Futures Prices (con David Heath). Enviado a Financial Analysts Journal.
- Análisis de Eficiencia de los Portafolios Pensionales Obligatorios en Colombia. Ensayos sobre Política Económica #49, Dic. 2005. Banco de la República.
- Impacto de las Operaciones de los Fondos de Pensiones Obligatorias en los Mercados Financieros Colombianos (con Carolina Gómez y Andrés Murcia). Borradores de Economía #406. Banco de la República.

- Propuestas Dirigidas a Mejorar la Eficiencia de los Fondos de Pensiones. Borradores de Economía #423. Banco de la República.
- Modelo de la Regulación de las AFP en Colombia y su Impacto en el Portafolio de los Fondos de Pensiones. Ensayos sobre Política Económica #52, Dic. 2006. Banco de la República.

#### 4.2. Estadística

- On the Optimality of Answer-Copying Indices: Theory and Practice. Journal of Educational and Behavioral Statistics Vol. XX, No. X, pp. 1–19.
- Detecting Answer Copying in Standardized Tests. Documento CEDE, 2010-15. Universidad de los Andes.
- Detección de Copia: Modelos de Respuesta Nominal, Comparación de Índices y Pruebas Múltiples de Copia. Documento CEDE, 2011-19. Universidad de los Andes.
- Análisis Digital y Detección de Elecciones Atípicas en Colombia. Documento CEDE, 2011-40. Universidad de los Andes.

#### 4.3. Microeconomía

- Transition to Centralized Unit Commitment: An Econometric Analysis of Colombia's Experience. The Energy Journal, Vol. 37, No. 3.
- The BAT/Protabaco Merger: Unilateral Effects, Tacit Collusion and Multimarket Oligopoly (con David Harbord). Forthcoming: European Competition Law Review.
- A Direct Proof of the Existence of Pure Strategy Equilibrium in Large Generalized Games with atomic players. Documento CEDE, May 2010. Universidad de los Andes.
- Characterization of Bidding Behavior in Multi-Unit Auctions (con Luciano de Castro). Aceptado: Journal of Mathematical Economics.
- The Identification of Individual Demands from Market Data under Uncertainty (con Andrés Carvajal). Journal of Theoretical Economics (Topics). 2008. Vol. 8, artículo 9.
- On the existence of equilibrium in incomplete markets with non-monotonic preferences (con Andres Carvajal y John Geanakoplos). Enviado a: Brazilian Review of Econometrics.
- Global Identification under Incomplete Markets (con Andres Carvajal). Royal Holloway, University of London. Discussion Paper. 2004 – 30.
- Un Método para Discernir entre Paradigmas de Valor Común y Valor Privado en Subastas Uniproducto (con Diana Gomez, Andres Carvajal y Diego Vasquez). www.webpondo.org, Jul-Sep. 2003.

#### 4.4. Macroeconomía

- Una Estimación del Costo y Cambio en el Bienestar de los Colombianos del Nuevo Plan de Beneficios en Salud. With Sergio Camelo. Diciembre 2014.
- Mecanismos de compensación complementarios al ajuste de riesgo prospectivo en el SGSSS en Colombia y la Cuenta de Alto Costo. 2013. Revista Desarrollo y Sociedad. No. 71. June. Universidad de los Andes.
- Una Estimación del Costo y Cambio en el Bienestar de los Colombianos del Nuevo Plan de Beneficios en Salud. With Sergio Camelo. Diciembre 2014.
- Mecanismos de compensación complementarios al ajuste de riesgo prospectivo en el SGSSS en Colombia y la Cuenta de Alto Costo. 2013. Revista Desarrollo y Sociedad. No. 71. June. Universidad de los Andes.
- Inflation Targeting in a Small Open Economy: the Colombian Case (con Franz Hamann, Juan Manuel Julio and Paulina Restrepo). Borradores de Economía #308. Banco de la República.
- Disinflation Costs under Inflation Targeting in a Small Open Economy (con Franz Hamann, Juan Manuel Julio and Paulina Restrepo). Borradores de Economía #328. Banco de la República.
- Sobre los Efectos de la Política Monetaria (con Luis Fernando Melo). Ensayos sobre Política Económica #45, Jun. 2004. Banco de la República.
- The Dynamic Response to Monetary Shocks in a Search Model of the Labor Market. Borradores de Economía #222. Banco de la República. Revista del Rosario, Vol 5. # 2. December 2002.
- Monetary Policy Rules in a Search Model of the Labor Market. Borradores de Economía #221. Banco de la República.
- Ciclos Económicos en una Economía pequeña y abierta: una aplicación para Colombia (con Franz Hamann). Borradores de Economía #89. Banco de la República.
- El Producto Potencial Utilizando el Filtro de Hodrick y Prescott con Parámetro de Suavización Variable y Ajustado por Inflación: una Aplicación para Colombia (con Luis F. Melo). Monetaria, Volumen XXIII, No 2, Abril-Junio 2000.
- Sobre el Costo en Bienestar de la Inflación en Colombia. Borradores de Economía #82. Banco de la República.
- Métodos Matemáticos y Computacionales para Macroeconomistas. Por salir en Ediciones UNIANDES – cincuenta años Facultad de Economía.



#### 4.5. Otros

- Two Hundred Years of Colombian Economic Growth: The Role of TFP. Latin American Journal of Economics. Forthcoming.
- Violence and Growth in Colombia: A review of the Quantitative Literature (con Juan F. Vargas). Economics of Peace and Security Journal. Vol 6. No 2. 2011.
- Latin America in the Rear View Mirror (with Harold Cole, Lee Ohanian and James Schmitz). Quarterly Review, Minneapolis FED. Reprinted. Junio-Agosto 2006. Journal of Monetary Economics. Special Issue, Carnegie Rochester Conference Series. January 2004.
- Belief Non-Equivalence and Financial Trade (con Andrés Carvajal). Documento CEDE, 2007. Universidad de los Andes.
- Guía Metodológica: Elaboración de guías de práctica clínica basadas en la evidencia, evaluaciones económicas de guías de práctica clínica y del impacto de la implementación de las Guías en el POS y la unidad de pago por capitación del Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano. Ministerios de la Protección Social 2009.
- An Extension of Levy's Theorem and Applications to Financial Models Based on Futures Prices. Ph.D. Thesis.