



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE



Proyecto

Doctorado en Estadística

**Dirección de Postgrado y Postítulo - Universidad de Valparaíso
Departamento de Estadística - Facultad de Ciencias**

Formando profesionales en estadística desde 1971
Avenida Gran Bretaña 1111 - Playa Ancha – Valparaíso – Chile
Teléfono (56)(32)2508323 – Fax (56)(32)2508322
www.deuv.cl – victor.leiva@uv.cl

(Formato DPP-01)

FICHA RESUMEN
PROGRAMAS DE POSTGRADO
(SOLO PARA PROYECTOS DE PROGRAMAS NUEVOS)

NOMBRE DEL PROGRAMA: **Doctorado en Estadística**

GRADO AL QUE CONDUCE: **Doctor en Estadística**

AÑO/VERSIÓN: **2012**

FACULTAD/UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE:

Facultad de Ciencias/Departamento de Estadística (DEUV)

NOMBRE DEL DIRECTOR o COORDINADOR del PROGRAMA: **Dr. Víctor Leiva**

Nº TOTAL DE CREDITOS SCT DEL PROGRAMA: **245**

DURACIÓN DEL PROGRAMA (AÑOS o SEMESTRES): **4 años/8 semestres**

JORNADA DEL PROGRAMA (Completa/parcial; Diurna/vespertina): **Completa/Diurna**

Nº DE VACANTES ANUALES: **5**

LOCAL (ES) ESPECÍFICO (S) DONDE SE DESARROLLA EL PROGRAMA:

Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Gran Bretaña 1111, Playa Ancha, Valparaíso

ARANCEL TOTAL (excluyendo matrícula): **\$10.400.000**

ARANCEL ANUAL (Arancel Total/ años duración programa): **\$2.600.000**

MATRÍCULA ANUAL (5% del arancel anual): **\$130.000**

MODALIDAD DE BECAS Y DESCUENTOS (si el programa los contempla): **El DEUV otorgará una (1) beca de exención arancelaria del 100% para estudiantes con antecedentes académicos destacados (que puede ser compartida por dos estudiantes). El programa estará adscrito a la iniciativa de la Asociación de Universidades Regionales para beneficios de becas de intercambio con otras universidades chilenas para que sus profesores puedan seguir estudios de postgrado, otorgando 1 cupo de Beca AUR de exención arancelaria del 100%. También, los estudiantes de este programa podrán postular a las becas de manutención del Fondo Institucional de Becas FIB-UV ofrecidas a través de la Dirección de Postgrado y Postítulo de la UV. Más aún, considerando que este proyecto ha sido revisado por la Dirección de Calidad de la UV y, según consta en el Oficio 092/2011 de esta dirección adjunto en Anexo VI, el programa sería acreditable por la CNA al corto plazo (1 año). Esto permitiría que los alumnos aceptados en este programa puedan postular a las Becas Conicyt al final del primer año de funcionamiento del programa. Las Becas Conicyt financian aranceles de programas de postgrado. El resto de los alumnos que se incorporen deberán financiar sus estudios en este programa mediante otros tipos de becas, recursos propios o el apoyo de las instituciones donde ellos trabajan. Por ejemplo, varios de los alumnos del programa acreditado de magíster en estadística de la UV han sido financiados parcialmente por el Instituto de Fomento Pesquero de Chile (IFOP).**

5. PLAN DE ESTUDIOS

- El currículo del programa de magíster debe contener cursos propios de nivel avanzado (no de Licenciatura) y debe estar bien estructurado con el objeto de guiar a los alumnos en forma clara y sólida a un trabajo de tesis o proyecto equivalente.
- El programa de doctorado debe presentar una estructura de cursos y seminarios de nivel doctoral dictados por profesores del perfil adecuado. Los cursos y seminarios del programa deben ser coherentes con las capacidades del grupo y conducir al desarrollo de una tesis individual donde se demuestre capacidad para realizar una investigación autónoma.
- En la perspectiva de una futura acreditación, la estructura y duración de los programas de postgrado deberán ceñirse a los criterios establecidos por la CNA.

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Doctor en Estadística	Playa Ancha	2012
Grado a que conduce	Campus o sede	Año de inicio
4 años/8 semestres	Diurna	5
Duración	Jornada	Vacantes

5.2 MALLA CURRICULAR

Primer año		Segundo año	
Primer semestre	Segundo semestre	Primer semestre	Segundo semestre
EST 611 Probabilidades (curso obligatorio 10 créditos)	EST 621 Inferencia estadística (curso obligatorio 10 créditos)	EST 711 Métodos estadísticos I (curso obligatorio 10 créditos)	EST 721 Métodos estadísticos II (curso obligatorio 10 créditos)
EST 612 Modelos estadísticos (curso obligatorio 10 créditos)	EST 622 Modelos multivariados (curso obligatorio 10 créditos)	EST 712 Estadística computacional (curso obligatorio 10 créditos)	EST 72x Seminario (curso electivo 3 créditos)
EST 613 Muestreo estadístico avanzado (curso obligatorio 10 créditos)	EST 62x Electivo I (curso electivo 6 créditos)	EST 71x Electivo III (curso electivo 6 créditos)	EST 72x Electivo IV (curso electivo 6 créditos)
X	EST 62x Electivo II (curso electivo 6 créditos)	EST 714 Laboratorio de investigación I (curso obligatorio 3 créditos)	EST 724 Laboratorio de investigación II (curso obligatorio 3 créditos)
X	X	EST 715 Consultoría estadística I (curso obligatorio 4 créditos)	EST 725 Consultoría estadística II (curso obligatorio 8 créditos)
Tercer año		Cuarto año	
Primer semestre	Segundo semestre	Primer semestre	Segundo semestre
Tesis (120 créditos)			
Total de créditos = 245 créditos (SCT) / 17 Asignaturas = 125 créditos / Tesis = 120 créditos			

Nota. La cantidad de créditos por semestre y por año, así como el total de créditos del programa y de la tesis están en concordancia con el reglamento de estudios de postgrado de la UV de acuerdo al Decreto Exento 000829-10. El primer año del programa de doctorado de estadística coincide en gran parte con el primer año del programa de magíster en estadística de la UV.

5.3 CURSOS (que deben seguirse para aprobar el Programa y que responden a los objetivos del plan de estudio).

* Copiar la siguiente tabla tantas veces como sean necesario según el número de cursos del programa.

Los programas de contenidos de las ocho (8) asignaturas obligatorias del programa están en las páginas siguientes. El programa de doctorado en estadística de la UV contempla también cuatro (4) asignaturas electivas, dos (2) de consultoría estadística, dos (2) de laboratorio de investigación y un (1) seminario. Estas asignaturas no requieren de un programa pero su contenido se describe igualmente a continuación:

Asignaturas electivas: serán asignaturas con un régimen regular en uno de los tópicos de las especialistas que conforman el programa. Específicamente, debido al amplio cuerpo académico que conforma el programa de doctorado en estadística de la UV, un listado (en orden alfabético) de posibles asignaturas electivas que se dictarían en el programa es el siguiente:

1. Administración de datos,
2. Análisis de datos categóricos,
3. Análisis de sobrevivencia,
4. Bioestadística,
5. Econometría,
6. Estadística bayesiana
7. Estadística educacional
8. Estadística no paramétrica,
9. Estadística espacial,
10. Métodos de bondad de ajuste,
11. Métodos de optimización,
12. Métodos estadísticos para calidad,
13. Métodos estadísticos para genética,
14. Métodos multivariados avanzados,
15. Minería de datos,
16. Modelos Birnbaum-Saunders,
17. Modelos con errores en las variables,
18. Modelos de riesgo actuarial y financiero
19. Modelos estadísticos no lineales,
20. Modelos lineales generalizados,
21. Modelos mixtos,
22. Muestreo estadístico avanzado,
23. Procesos estocásticos,
24. Redes neuronales,
25. Series de tiempo,
26. Técnicas de diagnóstico en modelos estadísticos,
27. Teoría confiabilidad,
28. Teoría de líneas de espera
29. Teoría de probabilidad.
30. Teoría de distribuciones uni-multi-matriz-variadas.

Además de estas asignaturas electivas, tal como se mencionó, el DEUV acaba de firmar un convenio de colaboración específico con el Departamento de Estadística de la Universidad Nacional de Colombia (UNC) para que tanto nuestros futuros estudiantes como los actuales estudiantes del programa de doctorado en estadística de la UNC puedan cursar algún semestre en el otro programa.

El grupo de 30 asignaturas listado arriba permite disponer de líneas de investigación variadas en la que se basarían los temas de tesis doctorales del programa (el convenio mencionado recientemente será también válido para la tutela o cotutela de tesis):

1. Administración de datos,
2. Bioestadística,
3. Estadística espacial,
4. Estadística educacional,
5. Estadística bayesiana,
6. Estadística para la calidad,
7. Métodos de bondad de ajuste,
8. Minería de datos,
9. Modelos Birnbaum-Saunders,
10. Modelos de riesgo actuarial y financiero,

11. Modelos estadísticos,
12. Muestreo estadístico avanzado,
13. Métodos multivariados.

Consultoría estadística I y II: estas asignaturas funcionarán con la presentación de problemas reales por parte de investigadores y de actores del mundo empresarial que deben resolverse mediante metodologías estadísticas. Los alumnos del programa de doctorado en estadística de la UV serán quienes resolverán estos problemas guiados por profesores del programa y con el apoyo cercano y constante del Centro de Estudios Estadísticos de la UV (CEE-UV: www.cee-uv.cl) que es dirigido por uno de los profesores del programa y que está cercanamente vinculado al DEUV.

Laboratorio de investigación I y II: estas asignaturas funcionarán con la permanencia de los alumnos del programa de doctorado en estadística de la UV en los laboratorios de investigación estadística de los profesores del programa y con el apoyo cercano y constante del futuro Centro de Investigación en Estadística de la UV (CIE-UV) que será dirigido por uno de los profesores del programa y que está cercanamente vinculado al DEUV. Los alumnos deberán permanecer durante un mes en cada laboratorio participando y conociendo las investigaciones y la forma de operar del profesor-investigador. Esto permitirá al alumno tener una idea más clara de la investigación que se hace en el DEUV y de sus investigadores, pudiendo elegir los temas de tesis y los directores de las mismas con un conocimiento más fundamentado.

Seminario: esta asignatura se desarrollará a través de la participación de los alumnos en los “seminarios de estadística” del DEUV que se presentan cada semana. Los alumnos deberán preparar un informe de una cantidad seleccionada de seminarios que se presenten. Además, el profesor encargado del seminario, a proposición del profesor que presenta la conferencia, asignará un artículo reciente del tema presentado para que el alumno lo desarrolle y lo exponga dentro de un plazo adecuado dentro del semestre.

Examen preliminar: al finalizar el primer año de estudios, los alumnos del programa de doctorado en estadística de la UV deben rendir un examen preliminar que consiste de una prueba cuyo contenido comprende esencialmente los tópicos discutidos en las asignaturas EST611 y EST621 (probabilidades e inferencia estadística). El examen preliminar tiene por objetivo evaluar los contenidos que el alumno ha aprendido en las asignaturas consideradas como base para el desarrollo posterior del programa incluyendo su capacidad del alumno para desarrollar investigación en estadística. El examen preliminar debe rendirse inmediatamente después de aprobarse la asignatura EST 621 (inferencia estadística). Este examen será preparado por los profesores de las asignaturas de probabilidades e inferencia estadística del año en curso y deberá contar con el visto bueno del comité académico del programa. Los resultados del examen preliminar son: (i) aprobado a nivel doctoral, (ii) aprobado a nivel de magíster o (iii) reprobado. Quienes reprueben el examen preliminar a nivel doctoral pueden rendirlo como máximo en dos oportunidades.

Sem.	Sigla ⁴	Nombre del curso o módulo		Prerrequisito	Obligatorio / Electivo	
1	EST 611	Probabilidades		-	Obligatorio	
Nombre de profesor(es) participante(s) en el curso o módulo						
N.N.						
Horas semanales presenciales (contacto directo profesor / alumno)	Número de semanas	Total horas presenciales (horas presenciales x N° semanas)	N° horas adicionales totales (horas presenciales x factor) ⁵	Total horas asignatura: (horas presenciales + horas adicionales)	N° de créditos ⁶	Modalidad (presencial, semipresencial)
4,5	16	264	12	16,5	10	Presencial
Objetivos				Contenidos		
Entregar al alumno una base conceptual sólida de la teoría de probabilidad. Se espera que el alumno sea capaz de formular y utilizar los modelos probabilísticos en la solución de problemas estadísticos.				<p>1. Conceptos básicos de teoría de probabilidad Introducción; teoría de conjuntos, definición de espacios de probabilidad; algunos modelos probabilísticos; propiedades; independencia de eventos; espacios muestrales; probabilidad condicional; regla multiplicativa; regla de Bayes; variables y vectores aleatorios; distribuciones univariadas; independencia de variables aleatorias; esperanza, propiedades y función generadora de momentos; distribuciones conjuntas; definición general de probabilidad y esperanza condicional; correlación y covarianza; leyes de probabilidad y transformación; introducción a la distribución normal multivariada; distribuciones muestrales.</p> <p>2. Conceptos de convergencia La ley débil de los grandes números; La ley fuerte de los grandes números; teorema central del límite y el método delta; función característica y convergencia débil; teorema de Lindeberg-Feller; leyes estables; intervalos de confianza; grandes desvíos.</p>		
Bibliografía obligatoria				Bibliografía complementaria		
<p>1. Casella, G. & Beger, L. (2001) <i>Statistical inference, 2nd Edition</i>. Monterrey: Duxbury.</p> <p>2. Bickel, P. & Doksum, K. (2001) <i>Mathematical statistics. Basic ideas and selected topics. Vol.1</i>. Second Edition. New Jersey: Prentice Hall.</p>				<p>1. Ash, R.B. (1972) <i>Real analysis and probability</i>. New York: Academic Press.</p> <p>2. Billingsley, P. (1995) <i>Probability and measure, Third Edition</i>. New York: Wiley.</p> <p>3. Chung, K. (1974) <i>A course in probability theory, Second Edition</i>. New York: Academic Press.</p> <p>4. Durrett, R. (1995) <i>Probability: theory and examples, Second Edition</i>. Belmont, CA: Wadsworth.</p> <p>5. Feller, W. (1971) <i>An introduction to probability Theory and its applications</i>.</p>		
Métodos de instrucción				Métodos de evaluación		
Directa				Tareas (25%) y 3 exámenes (20%-20%-35%)		

⁴ La sigla o código de cada curso será concordada con la Dirección de Postgrado y Postítulo para un adecuado registro en el SIRA (Sistema de Registro Académico). Contacto: marilyn.hurtado@uv.cl, responsable del SIRA-Postgrado, anexo 7205.

⁵ El factor va de 0,5 a 5,0, según se considere horas no presenciales que el alumno debe emplear para realizar las actividades académicas del curso, fuera de su presencia en clases.

⁶ El número de créditos se calcula (según decreto 6288) dividiendo por 27 el total de horas de la asignatura (**columna anterior**). El total de créditos por Curso debe expresarse en números enteros, aproximándose al entero más cercano. Un programa de tiempo completo no debiera superar los 60 créditos anuales (30 semestrales) (ver www.sct-chile.cl)

Sem.	Sigla ⁷	Nombre del curso o módulo	Prerrequisito	Obligatorio / Electivo		
1	EST 612	Modelos estadísticos	-	Obligatorio		
Nombre de profesor(es) participante(s) en el curso o módulo						
N.N.						
Horas semanales presenciales (contacto directo profesor / alumno)	Número de semanas	Total horas presenciales (horas presenciales x N° semanas)	N° horas adicionales totales (horas presenciales x factor) ⁸	Total horas asignatura: (horas presenciales + horas adicionales)	N° de créditos ⁹	Modalidad (presencial, semipresencial)
4,5	16	264	12	16,5	10	Presencial
Objetivos			Contenidos			
Entregar al alumno una base conceptual que le permitan aplicar y entender los principales tópicos en el proceso de modelación estadística de un sistema: Modelo Estadístico, Inferencia y Evaluación crítica del Modelo Ajustado.			<p>1. <u>Introducción a la teoría general de modelos lineales</u> Definición, propiedades y ejemplos; Función de Verosimilitud y propiedades.</p> <p>2. <u>Modelos lineales normales</u> Definición y propiedades; estimadores mínimos cuadrados; estimación por verosimilitud máxima y propiedades de los estimadores; intervalos de confianza e hipótesis lineales; test de la razón de verosimilitudes; modelos de regresión lineal; inferencia, predicción, selección de variables, análisis de residuos y coeficiente de determinación.</p> <p>3. <u>Modelos lineales generalizados</u> Definición y propiedades; familia exponencial: algunas propiedades; inferencia; estimación y test de hipótesis lineales; bondad de ajuste: devianza y análisis de residuos; modelos de dosis-respuesta.</p> <p>4. <u>Análisis de sensibilidad: influencia y diagnóstico</u> Introducción; influencia global: distancia de Cook, de Wesch-Kuh y razón de varianzas; leverage y estadístico de Andrews-Pregibon; influencia local: ponderación de casos, perturbación de la respuesta y perturbación de los predictores; aplicación a modelos lineales generalizados y ejemplos; estimación bootstrap; métodos de suavizamiento.</p>			
Bibliografía obligatoria			Bibliografía complementaria			
<p>1. Kutner, M., Nachtsheim, C., Neter, J., Li, W. (2005) Applied Linear Statistical Models. Fifth Edition. New York: McGraw-Hill.</p> <p>2. Krzanowski, W.(1998). An Introduction to Statistical Modelling. London: Arnold.</p> <p>3. Dobson, A. (1990). An Introduction to Generalized Linear Models. London: Chapman & Hall.</p>			<p>1. Cook, R. D.(1986). Assessment of local influence (with discussion). Journal Royal Statistics Society B, 48,133-169.</p> <p>2. McCullagh and Nelder J.A. (1983). Generalized Linear Models. London: Chapman & Hall.</p>			
Métodos de instrucción			Métodos de evaluación			
Directa			Tareas y trabajos (40%) y 2 exámenes (30%-30%)			

⁷ La Sigla o Código de cada curso será concordada con la Dirección de Postgrado y Postítulo para un adecuado registro en el SIRA (Sistema de Registro Académico). Contacto: marilyn.hurtado@uv.cl, responsable del SIRA-Postgrado, anexo 7205.

⁸ El factor va de 0,5 a 5,0, según se considere horas no presenciales que el alumno debe emplear para realizar las actividades académicas del curso, fuera de su presencia en clases.

⁹ El número de créditos se calcula (según decreto 6288) dividiendo por 27 el total de horas de la asignatura (**columna anterior**). El total de créditos por Curso debe expresarse en números enteros, aproximándose al entero más cercano. Un programa de tiempo completo no debiera superar los 60 créditos anuales (30 semestrales) (ver www.sct-chile.cl)

Sem.	Sigla ¹⁰	Nombre del curso o módulo	Prerrequisito	Obligatorio / Electivo		
1	EST 613	Muestreo estadístico avanzado	-	Obligatorio		
Nombre de profesor(es) participante(s) en el curso o módulo						
N.N.						
Horas semanales presenciales (contacto directo profesor / alumno)	Número de semanas	Total horas presenciales (horas presenciales x Nº semanas)	Nº horas adicionales totales (horas presenciales x factor) ¹¹	Total horas asignatura: (horas presenciales + horas adicionales)	Nº de créditos ¹²	Modalidad (presencial, semipresencial)
4,5	16	264	12	16,5	10	Presencial
Objetivos			Contenidos			
<p>Curso de carácter teórico-práctico donde se presentarán y analizarán las distintas técnicas de muestreo tradicional las que asociadas conforman los planes de muestreos complejos. Se presentan los procedimientos de estimaciones de varianzas de los estimadores, factores de expansión y los modelos de regresión más utilizados en poblaciones finitas, incorporados en un software estadístico ad hoc.</p> <p>Se espera que al final del curso el alumno sea capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer las características del muestreo probabilístico y las diferencias según sea referido a estimación o a la dócima de hipótesis. 2. Realizar estimaciones, calcular errores de las estimaciones y determinar tamaños de muestra necesarios para cada plan de muestreo básicos y como se realizan los ajustes para planes de muestreo complejo. 3. Reconocer las ventajas y limitaciones de aplicar un plan de muestreo en una situación determinada con el uso de software estadístico especializado. 4. Implementar planes de muestreo en software especializado 			<p>UNIDAD 1: Introducción a un plan de muestreo complejo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Factores de expansión. 2. Efectos de diseño. 3. Incorporación del Deff en los tamaños muestrales. 4. Estadística descriptiva en planes de muestreo complejos. <p>UNIDAD 2: Simulación de situaciones que requieren planes de muestreo complejo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Probabilidades proporcionales a los tamaños. 2. Incorporación de los factores de expansión en los análisis. 3. Efecto en las estimaciones puntuales y en los errores de estimación cuando no se considera el plan de muestreo complejo. <p>UNIDAD 3: Análisis de datos categóricos con planes de muestreo complejo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pruebas chi cuadrados con muestreos multinomiales 2. Efectos del diseño muestral sobre las pruebas chi cuadrados. 3. Correcciones a las pruebas chi cuadrados. 4. Otros procedimientos para datos categóricos. <p>UNIDAD 4: Regresión con planes de muestreo complejo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos de regresión en muestras aleatorias simples. 2. Regresión en planes de muestreo complejos. 3. Regresión logística 			
Bibliografía obligatoria			Bibliografía complementaria			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lohr, S. L. (1999). Sampling: Design and Analysis. Pacific Grove, CA: Duxbury Press 2. Heeringa, S. G., West, B. T. & Berglund, P. A. (2010) Applied Survey Data Analysis. Boca Raton, FL: CRC Press. 			<ol style="list-style-type: none"> 6. Levy, P. S. & Lemeshow, S. (2008). Sampling of Populations: Methods and Applications, 4th Ed. Hoboken, NY: John Wiley & Sons. 7. Govindarajulu, Z. (1999). Elements of Sampling Theory and Methods. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 8. Korn, E. L. & Graubard, B. I. (1999). Analysis of Health Surveys. New York, NY: John Wiley & Sons. 9. StataCorp (2007). Stata Statistical Software: Release 10. College Station, TX: StataCorp LP. 			
Métodos de instrucción			Métodos de evaluación			
Directa			Tareas (60%) y 2 exámenes (20%-20%)			

¹⁰ La sigla o código de cada curso será concordada con la Dirección de Postgrado y Postítulo para un adecuado registro en el SIRA (Sistema de Registro Académico). Contacto: marilyn.hurtado@uv.cl, responsable del SIRA-Postgrado, anexo 7205.

¹¹ El factor va de 0,5 a 5,0, según se considere horas no presenciales que el alumno debe emplear para realizar las actividades académicas del curso, fuera de su presencia en clases.

¹² El número de créditos se calcula (según decreto 6288) dividiendo por 27 el total de horas de la asignatura (**columna anterior**). El total de créditos por Curso debe expresarse en números enteros, aproximándose al entero más cercano. Un programa de tiempo completo no debiera superar los 60 créditos anuales (30 semestrales) (ver www.sct-chile.cl)

Sem.	Sigla ¹³	Nombre del curso o módulo	Prerrequisito	Obligatorio / Electivo		
2	EST 621	Inferencia estadística	EST611	Obligatorio		
Nombre de profesor(es) participante(s) en el curso o módulo						
N.N.						
Horas semanales presenciales (contacto directo profesor / alumno)	Número de semanas	Total horas presenciales (horas presenciales x N° semanas)	N° horas adicionales totales (horas presenciales x factor) ¹⁴	Total horas asignatura: (horas presenciales + horas adicionales)	N° de créditos ¹⁵	Modalidad (presencial, semipresencial)
4,5	16	264	12	16,5	10	Presencial
Objetivos			Contenidos			
Entregar al alumno una base conceptual que le permita analizar el marco conceptual y metodológico del procedimiento inferencial estadístico, utilizar los elementos de teoría estadística que faciliten la comprensión del método inferencial, comprender las etapas de aplicación de las técnicas usadas en inferencia estadística, analizar críticamente los procedimientos utilizados en inferencia (considerando sus supuestos y usos adecuados), y plantear y resolver problemas que se relacionen con inferencia estadística.			<p><u>1. Estimación puntual</u> Métodos de los momentos; estimación de verosimilitud máxima (univariado y multivariado); criterios para evaluar estimadores; insesgamiento (estimador insesgado de varianza uniformemente mínima-UMVUE; desigualdad de Cramér-Rao), suficiencia, completitud, y eficiencia; error cuadrático mínimo; estimadores de Bayes; función de pérdida y optimalidad Bayesiana; teorema de Basú.</p> <p><u>2. Estimación por intervalos.</u> Intervalos confidenciales; intervalos de predicción; estimación por intervalos de Bayes.</p> <p><u>3. Prueba de hipótesis</u> Prueba de hipótesis; Lema de Neymann-Pearson; pruebas uniformemente más potentes; pruebas de Bayes.</p> <p><u>4. Inferencia asintótica</u> Estimación de verosimilitud máxima; intervalos confidenciales; pruebas de hipótesis.</p> <p><u>5. Métodos no-paramétricos</u></p> <p><u>6. Bootstrap.</u></p>			
Bibliografía obligatoria			Bibliografía complementaria			
<ol style="list-style-type: none"> Casella, G. & Beger, L. (2001) <i>Statistical inference, 2nd Edition</i>. Monterrey: Duxbury. Azzalini, A. (1996) <i>Statistical Inference: Based on the Likelihood</i>. Chapman and Hall, London. 			<ol style="list-style-type: none"> Mood, A., Graybill, F. and Boes, D. (1974) <i>Introduction to the Theory of Statistics</i>. McGraw-Hill, New York. Mukhopadhyay, N. (2000) <i>Probability and Statistical Inference</i>. Marcel Dekker, New York. Silvey, S. (1970) <i>Statistical Inference</i>. Chapman and Hall, London. 			
Métodos de instrucción			Métodos de evaluación			
Directa			Tarea (25%) y 3 exámenes (20%-20%-35%)			

¹³ La Sigla o Código de cada curso será concordada con la Dirección de Postgrado y Postítulo para un adecuado registro en el SIRA (Sistema de Registro Académico). Contacto: marilyn.hurtado@uv.cl, responsable del SIRA-Postgrado, anexo 7205.

¹⁴ El factor va de 0,5 a 5,0, según se considere horas no presenciales que el alumno debe emplear para realizar las actividades académicas del curso, fuera de su presencia en clases.

¹⁵ El número de créditos se calcula (según decreto 6288) dividiendo por 27 el total de horas de la asignatura (**columna anterior**). El total de créditos por Curso debe expresarse en números enteros, aproximándose al entero más cercano. Un programa de tiempo completo no debiera superar los 60 créditos anuales (30 semestrales) (ver www.sct-chile.cl)

Sem.	Sigla ¹⁶	Nombre del curso o módulo	Prerrequisito	Obligatorio / Electivo		
1	EST 622	Modelos multivariados	-	Electivo		
Nombre de profesor(es) participante(s) en el curso o módulo						
N.N.						
Horas semanales presenciales (contacto directo profesor / alumno)	Número de semanas	Total horas presenciales (horas presenciales x N° semanas)	N° horas adicionales totales (horas presenciales x factor) ¹⁷	Total horas asignatura: (horas presenciales + horas adicionales)	N° de créditos ¹⁸	Modalidad (presencial, semipresencial)
4,5	16	264	12	16,5	10	Presencial
Objetivos			Contenidos			
<p>Entregar al alumno una base teórica de los principales métodos de análisis de datos multivariados y sus fundamentos.</p> <p>Se espera que el alumno sepa reconocer en la práctica la metodología a utilizar frente a un problema real que involucre un grupo de variables relacionadas.</p>			<p><u>1. Distribución Normal Multivariante</u> Definición. Distribuciones marginales. Momentos. Funciones lineales de variables normales. Independencia. Distribución condicional. Validación del supuesto de normalidad.</p> <p><u>2. Inferencia multivariada para la media y modelos lineales</u> Distribuciones Multivariantes: Normal, T2 de Hotelling, Wishart, lambda de Wilks. Estimación máximo verosímil. Razón de verosimilitudes. Pruebas de Hipótesis del vector de medias. Análisis de Varianza Multivariado. Modelos de regresión lineal multivariados.</p> <p><u>3. Modelos lineales generalizados multivariantes</u> Modelos para respuesta nominal y ordinal. Inferencia estadística. Modelos multivariados para respuesta correlacionada.</p> <p><u>4. Selección y validación</u> Selección de variables, diagnósticos y pruebas de clasificación errónea.</p>			
Bibliografía obligatoria			Bibliografía complementaria			
<p>1. Johnson, R. and Wichar, D. (2007). Applied multivariate statistical analysis. Sixth edition. Prentice Hall.</p> <p>2. Fahrmeir, L. and Tutz, G. (2001). Multivariate modeling based on generalized linear models. Second edition. Springer.</p>			<p>1. Hardle, W. and Simar, L. (2011). Applied multivariate statistical analysis. Springer.</p> <p>2. Everitt, B. and Hothorn, T. (2011). An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer.</p> <p>3. Giri, N. (2003). Multivariate statistical analysis. Second edition. Marcel dekker.</p> <p>4. Anderson, T.W. (1984). An introduction to multivariate statistical analysis. John wiley & sons.</p>			
Métodos de instrucción			Métodos de evaluación			
Directa			Tareas (25%) y 3 exámenes (20%-20%-35%)			

¹⁶ La sigla o código de cada curso será concordada con la Dirección de Postgrado y Postítulo para un adecuado registro en el SIRA (Sistema de Registro Académico). Contacto: marilyn.hurtado@uv.cl, responsable del SIRA-Postgrado, anexo 7205.

¹⁷ El factor va de 0,5 a 5,0, según se considere horas no presenciales que el alumno debe emplear para realizar las actividades académicas del curso, fuera de su presencia en clases.

¹⁸ El número de créditos se calcula (según decreto 6288) dividiendo por 27 el total de horas de la asignatura (**columna anterior**). El total de créditos por Curso debe expresarse en números enteros, aproximándose al entero más cercano. Un programa de tiempo completo no debiera superar los 60 créditos anuales (30 semestrales) (ver www.sct-chile.cl)

Sem.	Sigla ¹⁹	Nombre del curso o módulo	Prerrequisito	Obligatorio / Electivo		
3	EST 712	Estadística computacional	-	Obligatorio		
Nombre de profesor(es) participante(s) en el curso o módulo						
N.N.						
Horas semanales presenciales (contacto directo profesor / alumno)	Número de semanas	Total horas presenciales (horas presenciales x N° semanas)	N° horas adicionales totales (horas presenciales x factor) ²⁰	Total horas asignatura: (horas presenciales + horas adicionales)	N° de créditos ²¹	Modalidad (presencial, semipresencial)
4,5	16	264	12	16,5	10	Presencial
Objetivos			Contenidos			
Entregar al alumno conocimientos de uso de herramientas computacionales estadísticas.			<p>1. <u>Introducción</u> Una introducción a la lógica de programación, algoritmos numéricos, y gráficas. Al menos un programa estadístico será utilizado para demostrar cómo los datos pueden ser guardados, manipulados, graficados y analizados utilizando tanto funciones a ser construidas computacionalmente como a través del uso de funciones propias del software estadístico. Conceptos de modularización, ejecución condicional, y recursión serán enfatizados. Junto con esto, conceptos estadísticos serán reforzados y utilizados durante el curso.</p> <p>2. <u>Revisión de simulación</u> Una descripción breve de métodos de muestreo para distribuciones dadas: método directo, muestreo de rechazo, rechazo adaptativo. Métodos de reducción de varianza en simulación, importancia de muestreo y uso de método de antithetic variates(método de reducción de varianza)</p> <p>3. <u>Algoritmo de esperanza-maximización (EM) y MC-EM (Monte Carlo- esperanza maximización)</u> Revisión de la teoría detrás del algoritmo EM, EM en familias exponenciales. Estimación de varianza para métodos EM.</p> <p>4. <u>Pruebas de aleatorización y el bootstrap</u> Ideas y técnicas de pruebas de aleatorización; pruebas de permutación, métodos de muestra tales como jackknife y bootstrap. Bootstrap paramétrico y no-paramétrico. Estimación, intervalos confidenciales y pruebas de hipótesis.</p>			
Bibliografía obligatoria			Bibliografía complementaria			
<p>1. Efron, B. & Tibshirani, R. (1998) Introduction to the Bootstrap. Florida: Chapman & Hall.</p> <p>2. Davison, A. C., & Hinkley, D. V. (1997) Bootstrap methods and their application. Cambridge U.K.: Cambridge University Press.</p> <p>3. McLachlan, G. & Krishnan, T.(1997) The EM algorithm and extensions. Wiley Series in Probability Statistics. New York: Wiley & Sons Inc.</p>			<p>1. Manly, B.(1998) Randomization, Bootstrap and Monte Carlo methods in Biology. 2nd Edition. Text in Statistical Science. London: Chapman & Hall.</p> <p>2. Chernick, M. R. (1999) Bootstrap methods. A practitioner's guide. Wiley Series in Probability Statistics. New York: Wiley & Sons Inc.</p>			
Métodos de instrucción			Métodos de evaluación			
Directa			3 trabajos (20%-40%-40%)			

¹⁹ La Sigla o Código de cada curso será concordada con la Dirección de Postgrado y Postítulo para un adecuado registro en el SIRA (Sistema de Registro Académico). Contacto: marilyn.hurtado@uv.cl, responsable del SIRA-Postgrado, anexo 7205.

²⁰ El factor va de 0,5 a 5,0, según se considere horas no presenciales que el alumno debe emplear para realizar las actividades académicas del curso, fuera de su presencia en clases.

²¹ El número de créditos se calcula (según decreto 6288) dividiendo por 27 el total de horas de la asignatura (**columna anterior**). El total de créditos por Curso debe expresarse en números enteros, aproximándose al entero más cercano. Un programa de tiempo completo no debiera superar los 60 créditos anuales (30 semestrales) (ver www.sct-chile.cl)

Sem.	Sigla ²²	Nombre del curso o módulo	Prerrequisito	Obligatorio / Electivo		
3	EST 711	Métodos estadísticos I	EST621	Obligatorio		
Nombre de profesor(es) participante(s) en el curso o módulo						
N.N.						
Horas semanales presenciales (contacto directo profesor / alumno)	Número de semanas	Total horas presenciales (horas presenciales x N° semanas)	N° horas adicionales totales (horas presenciales x factor) ²³	Total horas asignatura: (horas presenciales + horas adicionales)	N° de créditos ²⁴	Modalidad (presencial, semipresencial)
4,5	16	264	12	16,5	10	Presencial
Objetivos			Contenidos			
Entregar al alumno una base conceptual que le permita aplicar, entender y reforzar varios conceptos estadísticos que le permitan formular, analizar e inferir en una variedad de problemas. Énfasis en la aproximación estadística hacia la formulación de problemas científicos.			1. <u>Introducción</u> Introducción a métodos para analizar datos provenientes de experimentos y observaciones; Definiciones: Población, muestra aleatoria, parámetro, estadístico, estimador y distribución; Variable Aleatoria y sus distribuciones. 2. <u>Inferencia</u> Definiciones: intervalo de confianza, intervalo aleatorio, coeficiente de confianza; Intervalos de confianza para los parámetros de una distribución normal; Estimación por intervalos; Conceptos básicos: hipótesis, test, hipótesis anual, región crítica, error tipo I, error tipo II, potencia, valor p; Test para los parámetros de una distribución normal; Dócima para la diferencia de dos medias; muestras independientes y muestras pareadas (caso normal); Dócima para igualdad de varianzas de dos poblaciones normales; Dócima para proporciones; Test chi-cuadrado, bondad de ajuste e independencia. Tablas de contingencia. 3. <u>Diseños Experimentales</u> Supuestos básicos para la aplicación del análisis de varianza (ANOVA): verificación de normalidad, homogeneidad de varianzas e independencia y consecuencias del no cumplimiento de los supuestos; Transformación de datos; Diseños completamente aleatorizados; Experimentos a un factor con efectos fijo (ANOVA one way); Experimentos a un factor con efecto aleatorio; Comparaciones múltiples; Diseños en bloques completos al azar.			
Bibliografía obligatoria			Bibliografía complementaria			
1. Vardeman, S. & Jobe, M. (2001) Basic engineering. Data collection and analysis. CA: Duxbury. 2. Hinkle, D., Wiersma, W., Jurs, S. (2003) Applied statistics for the behavioral sciences. Fifth edition. New York: Houghton Mifflin Company. 3. Kutner, M., Nachtsheim, C., Neter, J., Li, W. (2005) Applied Linear Statistical Models. Fifth Edition. New York: McGraw-Hill.			1. Morris, M. (2010) Design of Experiments An Introduction Based on Linear Models. England: Chapman & Hall. 2. Montgomery, D. (2003) Design and Analysis of Experiments. 5th edition. New York: Wiley.			
Métodos de instrucción			Métodos de evaluación			
Directa			4 trabajos (15%-20%-20%-20%) y 1 examen (25%)			

²² La Sigla o Código de cada curso será concordada con la Dirección de Postgrado y Postítulo para un adecuado registro en el SIRA (Sistema de Registro Académico). Contacto: marilyn.hurtado@uv.cl, responsable del SIRA-Postgrado, anexo 7205.

²³ El factor va de 0,5 a 5,0, según se considere horas no presenciales que el alumno debe emplear para realizar las actividades académicas del curso, fuera de su presencia en clases.

²⁴ El número de créditos se calcula (según decreto 6288) dividiendo por 27 el total de horas de la asignatura (**columna anterior**). El total de créditos por Curso debe expresarse en números enteros, aproximándose al entero más cercano. Un programa de tiempo completo no debiera superar los 60 créditos anuales (30 semestrales) (ver www.sct-chile.cl)

Sem.	Sigla ²⁵	Nombre del curso o módulo	Prerrequisito	Obligatorio / Electivo		
4	EST 721	Métodos estadísticos II	EST 711	Obligatorio		
Nombre de profesor(es) participante(s) en el curso o módulo						
N.N.						
Horas semanales presenciales (contacto directo profesor / alumno)	Número de semanas	Total horas presenciales (horas presenciales x N° semanas)	N° horas adicionales totales (horas presenciales x factor) ²⁶	Total horas asignatura: (horas presenciales + horas adicionales)	N° de créditos ²⁷	Modalidad (presencial, semipresencial)
4,5	16	264	12	16,5	10	Presencial
Objetivos			Contenidos			
Entregar al alumno una base conceptual que le permita aplicar, entender y reforzar conceptos estadísticos que le permitan formular, analizar e inferir en una variedad de problemas en análisis multivariado y manejo de datos de dimensiones mayores.			1. <u>Métodos estadísticos para analizar y desplegar datos multivariados</u> Análisis simultáneo de respuestas múltiples; Análisis multivariada de varianza. 2. <u>Resumiendo datos de alta dimensión</u> Componentes Principales; Factor Análisis; Correlación Canónica; Escalamiento multidimensional. 3. <u>Agrupamiento de ítems similares</u> Cluster Análisis; Métodos de Clasificación; Gráficos dinámicos; Reglas de asociación. 4. <u>Métodos exploratorios de datos</u> Aproximaciones para encontrar datos inesperados; Reconocimiento de patrones de comportamiento; Métodos gráficos.			
Bibliografía obligatoria			Bibliografía complementaria			
1. Johnson, R., & Wichern, A. (2007) Applied multivariate statistical analysis. 6 th Edition. NJ: Prentice Hall. 2. Dasu, T., & Johnson, T. (2003) Exploratory data mining and data cleaning. NJ: John Wiley & Sons, Inc. 3. Myatt, G. (2006) Making sense of data: A practical guide to exploratory data analysis and data mining. NJ: John Wiley & Sons, Inc.			1. Han, J., Kamber, M., Pei, J. (2011) Data mining. Concepts and techniques. 3 rd edition. MA: Elsevier. 2. Yang, K., & Trewn, J. (2004) Multivariate statistical methods in quality management. NY: McGraw-Hill. 3. Johnson, D. (2000) Métodos multivariados aplicados al Análisis de datos. International Thompson Editores.			
Métodos de instrucción			Métodos de evaluación			
Directa			4 trabajos (15%-20%-20%-20%) y 1 examen (25%)			

²⁵ La Sigla o Código de cada curso será concordada con la Dirección de Postgrado y Postítulo para un adecuado registro en el SIRA (Sistema de Registro Académico). Contacto: marilyn.hurtado@uv.cl, responsable del SIRA-Postgrado, anexo 7205.

²⁶ El factor va de 0,5 a 5,0, según se considere horas no presenciales que el alumno debe emplear para realizar las actividades académicas del curso, fuera de su presencia en clases.

²⁷ El número de créditos se calcula (según decreto 6288) dividiendo por 27 el total de horas de la asignatura (**columna anterior**). El total de créditos por Curso debe expresarse en números enteros, aproximándose al entero más cercano. Un programa de tiempo completo no debiera superar los 60 créditos anuales (30 semestrales) (ver www.sct-chile.cl)

5.4 REQUISITOS DE GRADUACIÓN

La Universidad de Valparaíso asume un compromiso de aseguramiento de la calidad de sus programas de postgrado. En esa perspectiva se espera que todos los proyectos de nuevos postgrados lo hagan en el marco de referencia de los criterios de la Comisión Nacional de Acreditación (www.cnachile.cl). En este marco, los programas de postgrado deben contemplar, entre otros, los siguientes **criterios de graduación**:

I. **Doctorado**: a) Examen de calificación y defensa del proyecto de tesis y b) Desarrollo de una tesis original e independiente.

II. **Magíster**: Realización individual de una tesis de grado o actividad formativa equivalente.

Los requisitos específicos que se deben cumplir para obtener el grado de doctor en estadística de la UV son:

1. La aprobación del total de 17 asignaturas que integran el plan de estudios del programa.
2. La aprobación de 2 exámenes de inglés: uno al final del cuarto semestre que consistirá de una prueba del estilo "TOEFL" y un segundo al final del sexto semestre que consistirá de una presentación oral de media hora en un tema técnico en estadística a elección del alumno y autorizado previamente por el comité del programa.
3. La aprobación de los exámenes preliminares y de calificación del doctorado.
4. La elaboración de una tesis doctoral que sea una contribución original a la ciencia estadística.
5. La aprobación de un documento escrito de la tesis que debe ser presentado en cuatro ejemplares en papel y una versión en soporte informático.
6. La defensa pública y aprobación del trabajo de tesis ante un jurado designado para tal efecto, según las disposiciones del Reglamento General de Estudios de Postgrado de la UV.

5.5 CARACTERÍSTICAS DE LA TESIS O PROYECTO EQUIVALENTE

Número total de créditos SCT de la tesis

120

Director de tesis

La tesis del programa de doctorado en estadística de la Universidad de Valparaíso debe ser una contribución original a la ciencia estadística. Esta tesis debe ser dirigida por al menos un profesor del programa (interno o externo, nacional o extranjero) que tenga experiencia comprobable en dirección de tesis de postgrado y una productividad científica que respalde la dirección de una tesis doctoral (por ejemplo, al menos una publicación científica en una revista de corriente principal en estadística en los últimos 3 años). En el caso que un profesor externo a la UV sea designado como director de una tesis del programa de doctorado en estadística de la UV, un programa permanente del programa debe actuar como co-director de esa tesis. El director de esta tesis debe ser aprobado por el comité de postgrado del DEUV quien se basará en el reglamento correspondiente para decidir la aceptación o rechazo del director de tesis propuesto. Eventualmente, y con una razón justificada, un profesor que no forme parte del programa podría codirigir una tesis en el programa de doctorado en estadística de la UV con el apoyo de un profesor del programa (interno o externo, nacional o extranjero).

Designación de director de tesis

Al finalizar la asignatura "seminario" del cuarto semestre del programa, el alumno debe escoger su director de tesis enviando una solicitud (de acuerdo a un formato disponible) al comité académico del programa quien evaluará la solicitud y responderá en el plazo más breve posible.

Proyecto de tesis

Una vez aprobado el director de la tesis doctoral por el comité académico del programa, el alumno debe preparar un proyecto de tesis (en un formato preestablecido) y enviarlo al comité mencionado para que lo revise, dé su aprobación y establezca la fecha para su defensa a través del examen de calificación.

Examen de calificación

Consiste de una exposición oral pública que debe rendirse después del segundo año y antes de comenzar el tercer año del programa en una fecha establecida por el comité académico del programa. Esta exposición debe estar basada en el proyecto de tesis del alumno que ha sido previamente aprobado por el comité mencionado y que el alumno debe desarrollar a partir del quinto semestre bajo la dirección del profesor que dirigirá la tesis. Una comisión formada por tres profesores del programa nombrada por su comité académico evaluará la exposición oral y determinará si el proyecto de tesis tiene un nivel adecuado, pudiendo dar recomendaciones que ayuden eventualmente al alumno a acotar apropiadamente o mejorar el problema en estudio. Una vez aprobado este examen, el estudiante es candidato a doctor en estadística de la UV. En caso contrario, el estudiante puede rendir el examen de calificación 1 sola vez más en un plazo no mayor a 6 meses desde la fecha en que rindió el 1er. examen de calificación.

Tiempo de duración de la tesis y de permanencia mínimo y máximo en el programa

El tiempo destinado a la realización de la tesis es de al menos dos semestres. El alumno comenzará oficialmente con su tesis cuando haya aprobado el examen de calificación que lo nombra como "candidato a doctor en estadística de la Universidad de Valparaíso" inscribiendo la "asignatura tesis" como cualquier otra asignatura del programa. Al final de cada uno de los tres primeros semestres de la tesis (semestres quinto al séptimo de la malla curricular del programa), el profesor que dirige esta tesis evaluará al alumno con una nota de 1,0 a 7,0 que será informada y registrada en el sistema. De haber una nota inferior a 4,0 (reprobación), el comité académico del programa evaluará la continuidad del alumno en este programa. Excepcionalmente, y si así el comité del programa junto con el profesor guía de la tesis lo resuelven, un alumno puede concluir su tesis antes del tiempo establecido, pero con un tiempo no menor que seis semestres en el programa, siendo este tiempo la duración mínima en el programa. La evaluación que se hará al final del cuarto semestre de la tesis (octavo semestre del programa) será con el concepto de "aprobado" o "reprobado", siendo la condición de "aprobado" que el alumno entregue su tesis concluida al final de este octavo semestre. En caso contrario, el alumno reprobará la asignatura "tesis" y deberá inscribirla en el semestre inmediatamente siguiente. El alumno podrá extenderse hasta 6 semestres en la realización de su tesis. Un alumno podrá reprobado asignaturas, lo que ocurrirá por una única vez. La reprobación por segunda vez de esta asignatura es causal de eliminación del programa. De ocurrir una segunda reprobación en una asignatura diferente a la reprobada previamente, la continuidad de estudios por parte del alumno será evaluada por el comité del programa. Esto hace que la permanencia máxima en el programa sea de 12 semestres. Cabe destacar que si el alumno suspendió estudios por alguna causa justificada durante uno o más semestres, este tiempo se le agregará a la permanencia máxima en el programa. En cualquier caso, el alumno que haya suspendido estudios solo podrá continuar estudios si la última asignatura cursada en el programa fue aprobada como máximo dos años antes. En caso contrario, el comité del programa deberá evaluar la situación de este alumno.

Contenido de la tesis

La estructura de la tesis del programa de doctorado en estadística de la UV tendrá dos versiones posibles.

1. Una versión que llamaremos "tradicional" compuesta por al menos 3 capítulos fundamentales que contendrán la introducción, los resultados teóricos y la aplicación numérica que debe incluir un estudio de simulación, la implementación computacional de los resultados teóricos y un análisis de datos reales. Existirá un formato preestablecido para la tesis que contendrá además otros capítulos con:

- (a) Un resumen de no más de 500 palabras en español y otro en inglés,
- (b) Un resumen ejecutivo (resumen extendido a cuatro páginas) del trabajo de tesis,
- (c) Una revisión bibliográfica que contenga el estado del arte del tema,
- (d) Un índice de contenidos y otro de tablas y figuras,
- (e) Objetivos general y específicos,
- (f) Anexos con los datos reales y los códigos computacionales
- (g) La bibliografía usada en la tesis.

2. Una versión que llamaremos "de tres artículos" compuesta por al menos 3 artículos independientes que deben estar al menos enviados para revisión en alguna revista indexada de estadística o estadística aplicada.

Calificación de la tesis

El documento escrito de la tesis y el examen de grado (oral y público) se califican y aprueban en la misma escala de una asignatura común, obteniendo como "nota de tesis" el promedio simple entre la nota del documento escrito y la nota del examen de grado. Estas calificaciones son realizadas por una comisión formada por tres profesores, uno de los cuales es el director de tesis. Esta comisión es designada por el director del programa conforme al Artículo 29 del reglamento general de postgrado y postítulo de la Universidad de Valparaíso. La nota final obtenida por el candidato a doctor en estadística de la UV es el promedio simple entre el promedio de notas de las asignaturas del programa y la nota de la tesis. Si el documento escrito es reprobado por la comisión, entonces el alumno tendrá un plazo establecido para corregir los errores y presentar una nueva versión del documento escrito de la tesis que será una vez más, y por última oportunidad, evaluada por la comisión. De ser nuevamente reprobada esta nueva versión, el alumno puede cambiar de tema de tesis por única y última vez disponiendo de un año para terminar este trabajo. De ser aprobada, el comité académico del programa debe fijar la fecha del examen de grado (oral y público). Este examen será presentado por el candidato a la comisión designada quien lo evaluará. De ser reprobado el examen de grado, el alumno tendrá una segunda y última oportunidad dentro de 15 días desde la primera defensa. Si una vez más el examen es reprobado, el alumno puede cambiar de tema de tesis por única y última vez disponiendo de un año para terminar este trabajo. De ser aprobado, el alumno puede graduarse de doctor en estadística de la UV ya que cumplió con el último requisito para obtener este grado.

Graduación

Cumplidos todos los requisitos especificados en el artículo 56 del reglamento general de estudios de postgrado y postítulo de la Universidad de Valparaíso, el director del programa propone el otorgamiento del grado de doctor en estadística para el candidato.