



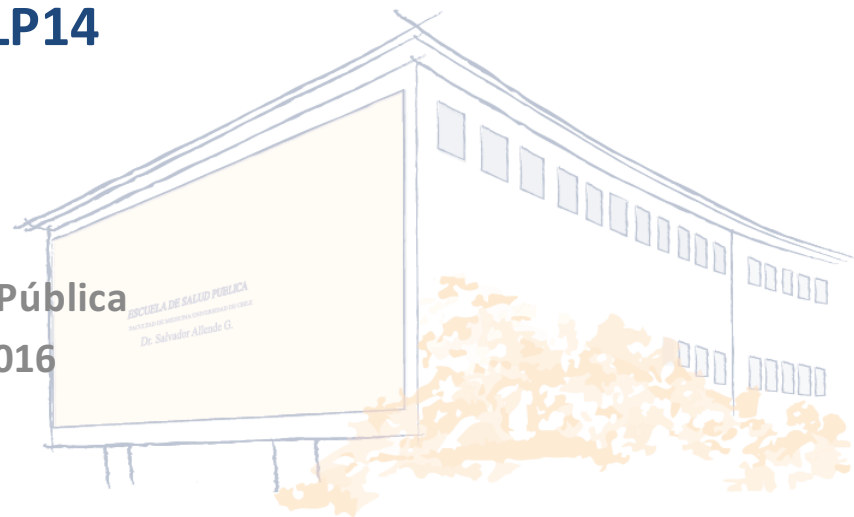
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Escuela
de Salud
Pública
DR. SALVADOR ALLENDE
UNIVERSIDAD DE CHILE

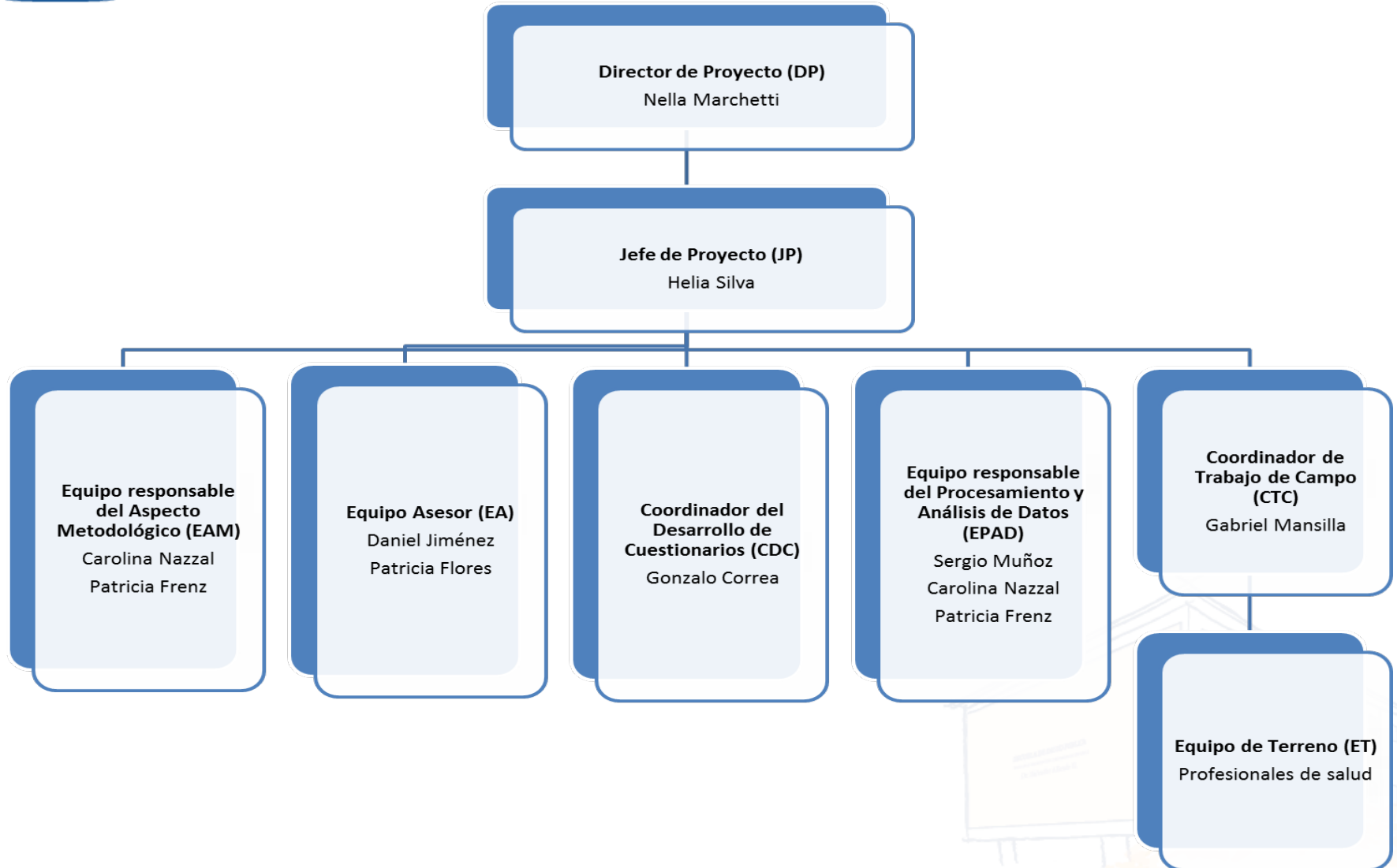
“Estudio de los Efectos de la Exposición Intermittente a Gran Altitud en la Salud de Trabajadores de Faenas Mineras”

ID: 1607-3-LP14

Escuela de Salud Pública
Junio 15 de 2016



Equipo Investigador



Antecedentes

“Estudio sobre la población trabajadora de faenas mineras en altura geográfica y análisis de riesgos laborales asociados a altitud”.

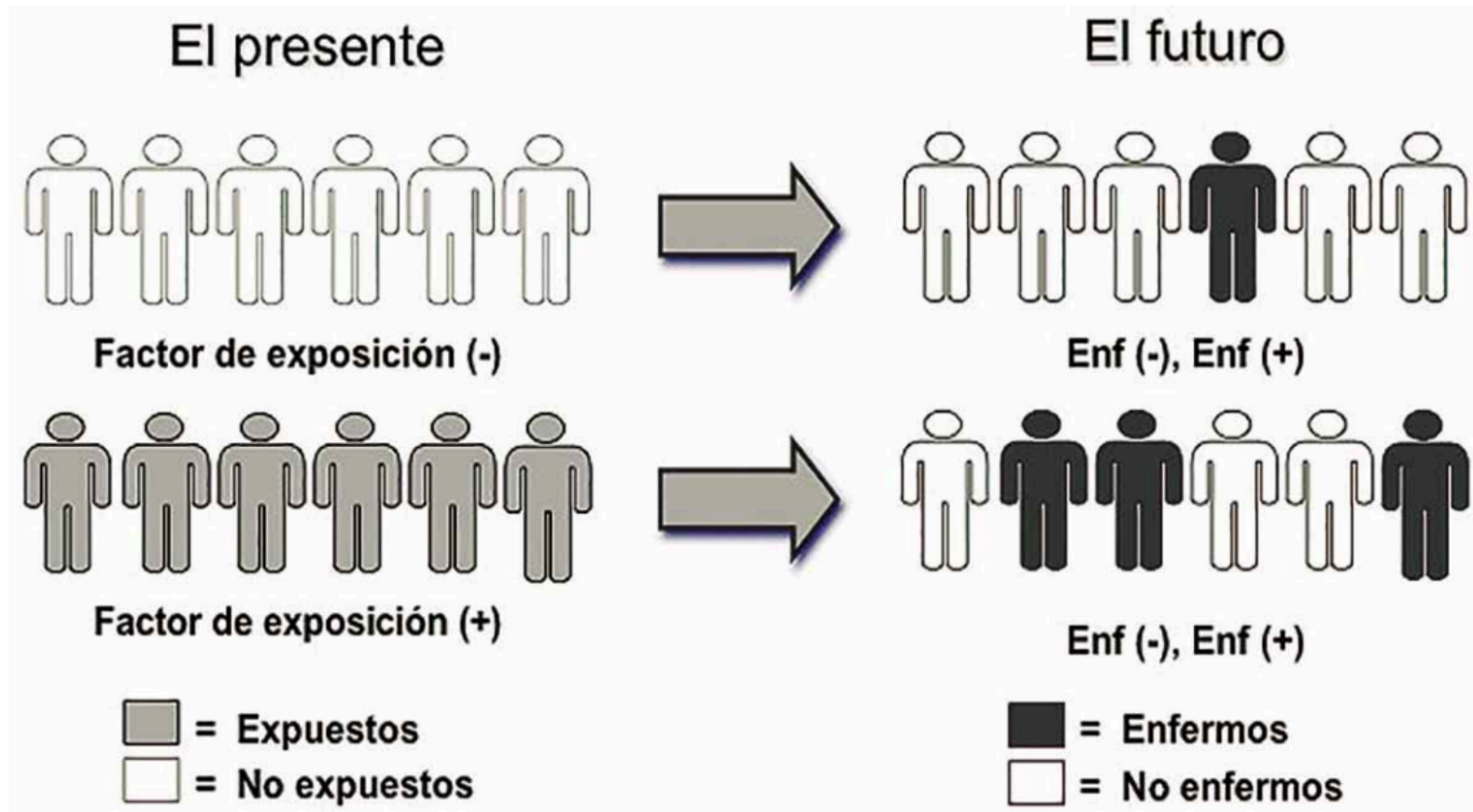
- **Revisión sistemática:**

Confirmó la evidencia científica sobre los efectos agudos en salud y corroboró la escasez de ésta en daños crónicos.

- **Propuesta:**

Estudio observacional longitudinal a 5 años.

Diseño de Cohorte



Objetivo General

Estudio de Cohorte a 5 años

Establecer el efecto en la salud de la exposición intermitente a gran altitud de los trabajadores de la minería.



Objetivos Específicos

Estudio de Cohorte a 5 años

Establecer el efecto de la exposición intermitente a gran altitud sobre diversas variables fisiológicas, cognitivas y sociales.

Establecer el efecto de la exposición intermitente a gran altitud sobre la incidencia y prevalencia de enfermedades y accidentes laborales, tanto en el corto como en el mediano plazo.

Sentar las bases para identificar las mejores opciones de ciclos de trabajo y de jornada diaria para la población de trabajadores expuestos a gran altitud.

Objetivo General

Primer Año de Cohorte

Establecer una cohorte de trabajadores expuestos y no expuestos y la línea basal- sujetos que conforman la muestra a seguir- para el estudio de la exposición intermitente a gran altitud.



Objetivos Específicos

Primer Año de Cohorte

Determinar el estado de salud física, mental y social de una muestra de trabajadores mineros expuestos en forma intermitente a gran altitud.

Identificar las condiciones de empleo y trabajo en la muestra.

Establecer la relación entre las variables de salud y calidad de vida, y los distintos estratos de exposición a altitud.

Marco Metodológico

Diseño: cohorte prospectiva

Población: trabajadores de faenas mineras chilenas.

Estratificada según el factor de exposición: altitud geográfica.

- ≥ 3.000 m.s.n.m. ($3.000 - <3.900$ y ≥ 3.900 m.s.n.m.)
- ≤ 2.400 m.s.n.m.

Muestra: compleja. Multietápica

- Compañías Mineras
- Trabajadores

Criterios de Elegibilidad de Compañías Mineras

Compañías mineras tipo A

Ubicación regional: entre I y V Región

Ubicadas a distintas alturas sobre el nivel del mar

Exposición a altura geográfica: 24 horas y atenuada

Sistemas de turno: 7x7 y 4x4

Jornada laboral diaria: 12 horas

Selección de Compañías Mineras

Nómina de Compañías Mineras que cumplían criterios de elegibilidad

Se establecieron 3 conglomerados o estratos

Selección aleatoria (7) (3-2-2)

Convocó a participar (7)

Aceptación por parte de la minera (7) (3-2-2)

Marcos muestrales de trabajadores incluyendo sobremuestreo (947 trabajadores)

Criterios de Inclusión Trabajadores

Hombre

Con contrato permanente en la empresa

Que tengan entre ≥ 2 años y ≤ 20 años trabajando en la empresa (* entre ≥ 2 años y ≤ 10 años)

Que se desempeñe en sistema de turnos, incluyendo nocturnos

Edad ≤ 50 años (* ≤ 45 años)

Variable de Exposición

Variable	Tipo	Categorías/Escalas de Medida
Altitud geográfica	Categórica	1: ≤ 2400 (msnm) 2: $\geq 3.000 - < 3.900$ (msnm) 3: ≥ 3.900 (msnm)



Variables de Respuesta

Evaluación	Instrumento	Captura de los datos
Mal Agudo de Montaña	Cuestionario de Lake Louise	Auto aplicado con asistencia profesional
Calidad de Sueño	Cuestionario de Pittsburgh	Auto aplicado con asistencia profesional
Salud General	Cuestionario de Salud General de Goldberg	Auto aplicado con asistencia profesional
Conciliación Vida Familiar/Laboral	Encuesta Araucaria	Auto aplicado con asistencia profesional
Calidad de Vida	Módulo de Encuesta de Calidad de Vida y Salud	Auto aplicado con asistencia profesional
Factores de Riesgo Psicosociales Presentes en el Lugar de Trabajo	Extracto de Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabaj.	Auto aplicado con asistencia profesional



Variables de Respuesta

Evaluación	Instrumento	Captura de los datos
Funciones Neurocognitivas	4 test de la Batería CANTAB	Auto aplicado con asistencia profesional
Test Psicotécnicos	Reacción simple; reacciones múltiples; coordinación bimanual; resistencia a la monotonía; velocidad de anticipación	Auto aplicado con asistencia profesional
Antropometría	Peso; talla; índice de masa corporal; circunferencia abdominal; circunferencia cervical	Profesional de salud
Control de Signos Vitales	Presión arterial; frecuencia cardiaca; frecuencia respiratoria; temperatura; saturación de oxígeno	Profesional de salud
Examen médico	Examen neurológico; cardiovascular; pulmonar; abdominal; dermatológico	Profesional de salud

Covariables

Evaluación	Instrumento	Captura de los datos
Sociodemográfica	Cuestionario Sociodemográfico	Auto reporte con asistencia profesional
Historia Laboral	Cuestionario de Historia Laboral	Auto reporte con asistencia profesional



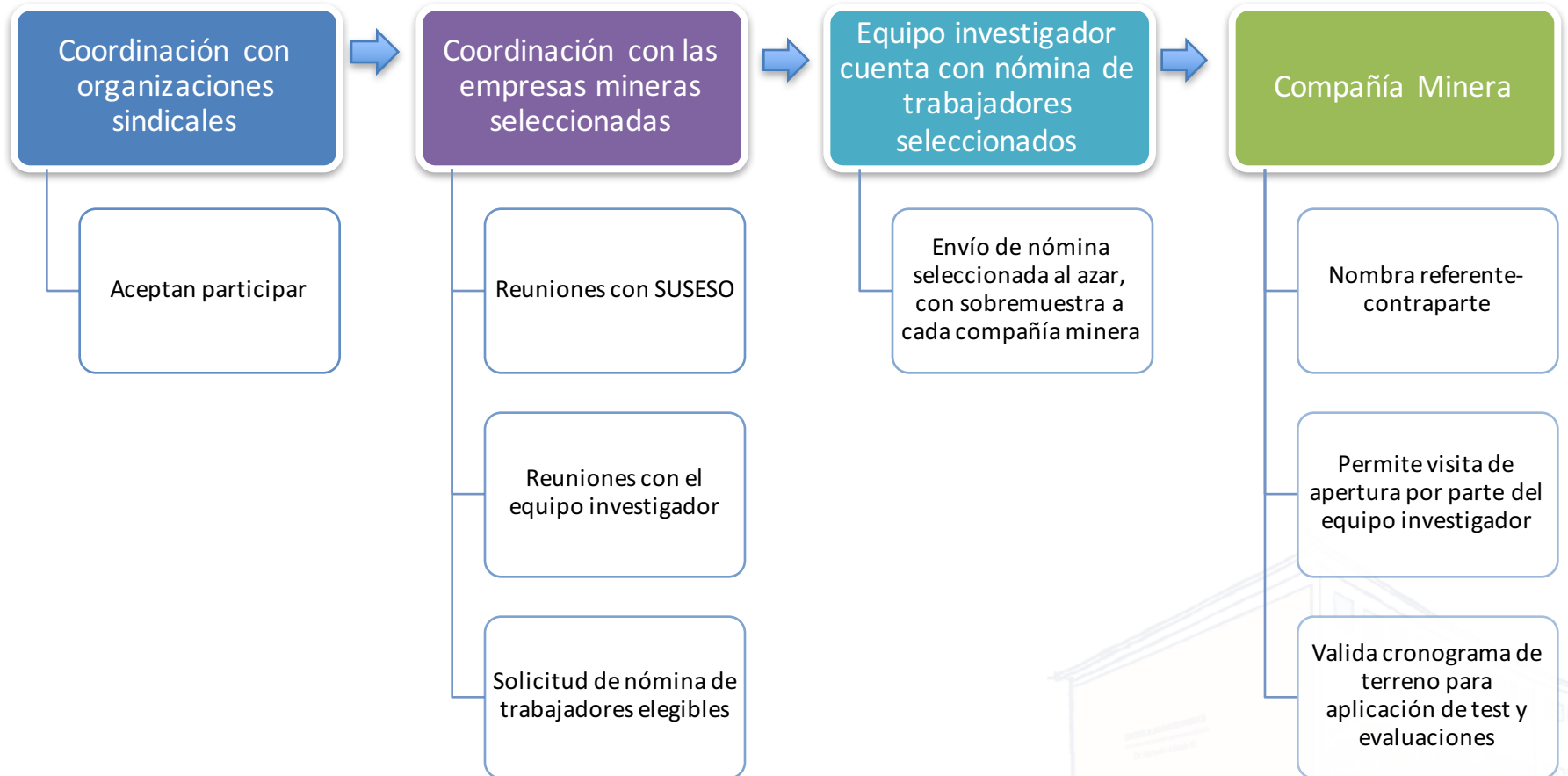
Consideraciones Éticas

Firma de Consentimiento Informado (Empleadores y Trabajadores)

Altos estándares de seguridad, protección de datos personales y confidencialidad.

Participación en el estudio es voluntaria y no se afectarán sus derechos.

Principales hitos



Condiciones para el Trabajo de Campo

Estrecha colaboración con jefes de turno y supervisores.

Trabajadores entrantes al turno.

Jornada AM:

- 08:00 a 10:30 hrs: 4 trabajadores

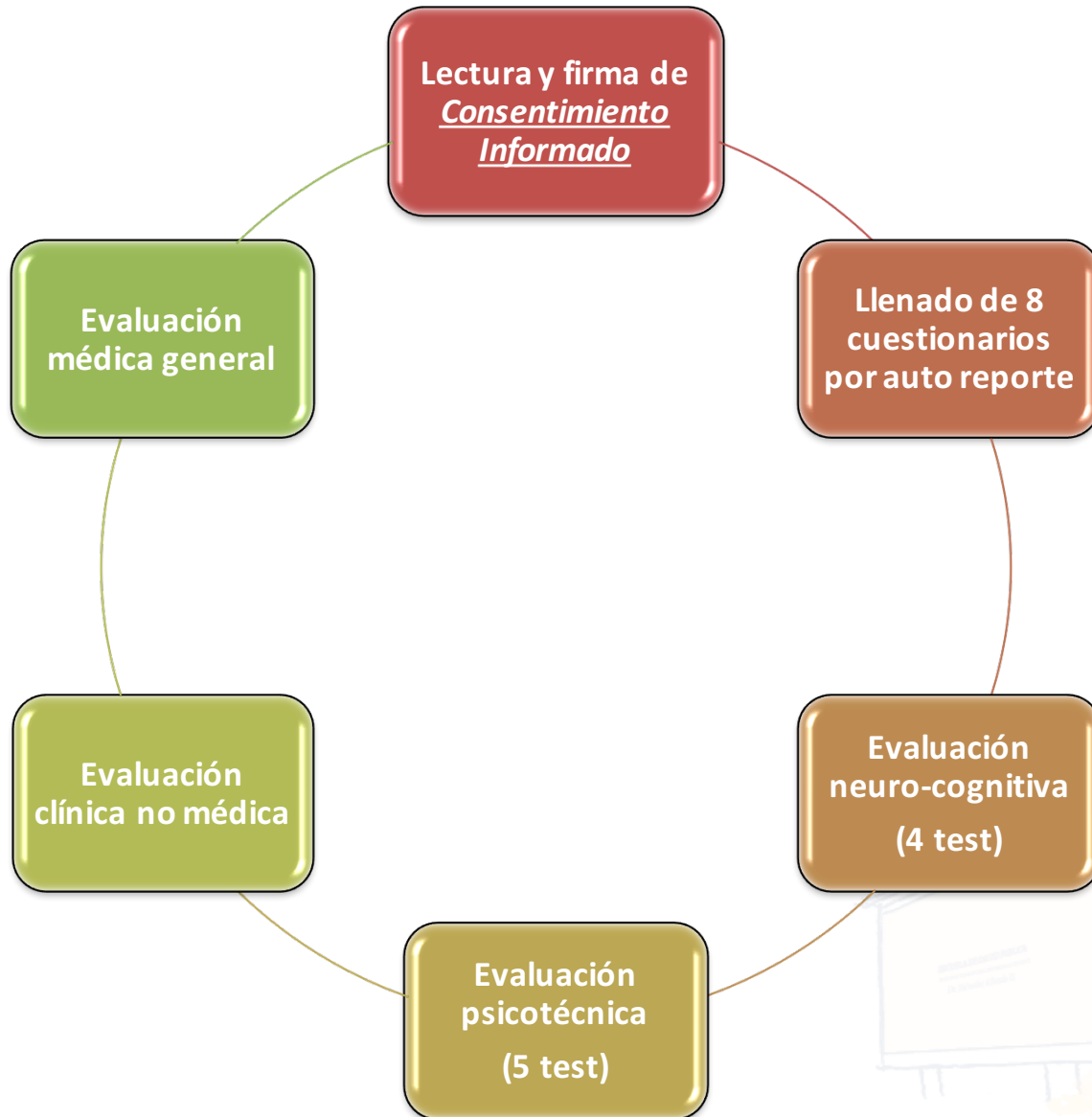
Jornada PM:

- 20:00 a 22:30 hrs: 4 trabajadores

NO se evaluaron sujetos en los días 1 y 7 de sus turnos por razones fisiológicas.

Las jornadas laborales del equipo investigador fue de 5x2.

Circuito de evaluación: 2 hrs 30 min



Resultados

499 trabajadores reclutados
→ 483 completos

Estrato alto

(≥ 3.900 m.s.n.m.)

→ 247

Estrato medio

($3.000 - <3.900$ m.s.n.m.)

→ 89

Estrato bajo

(< 2.400 m.s.n.m.)

→ 147

GRUPO EXPUESTO

GRUPO NO EXPUESTO

Compañías mineras y muestra reclutada

Empresa Minera	Estrato	Altura (msnm)	No. de trabajadores seleccionados	No. de trabajadores reclutados	Porcentaje de participación
A	Alto	4.400	112	80	71%
B	Alto	4.400	200	82	41%
C	Alto	3.900	100	87	87%
D	Medio	3.050	200	89	45%
E	Bajo	2.370	150	102	68%
F	Bajo	800	75	59	79%
TOTAL RECLUTADO			837	499	59,6%



Comparación entre trabajadores reclutados y no reclutados seleccionados

Empresa Minera	Porcentaje de participación	Años promedio en la empresa de reclutados	Años promedio en la empresa de los no reclutados
A	71%	4,6 ± 1,9	6,5 ± 2,2
B	41%	5,8 ± 2,2	5,6 ± 2,0
C	87%	7,2 ± 4,7	7,5 ± 4,8
D	45%	6,7 ± 2,8	6,1 ± 1,8
E	68%	5,0 ± 1,6	5,4 ± 1,9
F	79%	6,4 ± 3,4	5,9 ± 3,0



Caracterización Sociodemográfica

Variable	Total	Estrato Bajo	Estrato Medio	Estrato Alto	Valor p
Edad (media, rango)	36,1 (21, 50)	35,9 (23, 50)	37,1 (25, 46)	35,8 (21, 50)	NS
Educación (%)					0,012
Básica	0,2	0,7	0,0	0,0	
Media	57,4	61,9	47,2	58,4	
Técnica Superior	24,6	21,1	22,5	27,6	
Universitaria	17,8	16,3	30,3	14,0	
Sist Salud: Isapre (%)	93,3	85,7	100,0	95,1	< 0,001
Estado civil: Casado/conviviente (%)	77,7	78,2	83,2	75,3	NS
Pertenencia pueblo indígena (%)	16,9	15,0	11,2	20,2	NS

NS: no significativo



Caracterización Laboral

Variable	Total	Estrato bajo	Estrato medio	Estrato alto	Valor p
Años en minería (media, rango)	11,9 (2, 30)	11,8 (3, 30)	13,9 (2, 26)	11,3 (2, 30)	0,0018
Años en empresa (media, rango)	4,8 (1, 10)	4,0 (1, 8)	6,0 (1, 10)	4,6 (2, 10)	0,008
Años trabajados >4000 msnm (media, rango)	3,4 (0, 23)	1,1 (0, 13)	0,8 (0, 15)	5,7 (0, 23)	
Años turnos noche (media, rango)	10,5 (0, 30)	9,5 (0, 30)	12,5 (2, 26)	10,3 (2, 30)	
Gerencia (%)					< 0,001
Mina	85,5	66,7	82,0	92,6	
Planta	14,1	33,3	18,0	7,4	
7x7	92,0	100,0	100,0	64,8	<0,001
Días con horas extraordinarias último mes (%)	4,8	6,8	0,0	5,3	0,051
Sindicalización al 2014 (%)	98,6	98,1	96,6	99,6	

NS: no significativo



Factores de Riesgo Psicosociales

Variable	Total Media ± DS	Estrato bajo Media ± DS	Estrato medio Media ± DS	Estrato alto Media ± DS	Valor p
Gran esfuerzo concentración	4,7 ± 0,7	4,6 ± 0,9	4,8 ± 0,5	4,7 ± 0,7	NS
Influir en velocidad	3,9 ± 1,2	3,9 ± 1,2	4,1 ± 1,2	3,9 ± 1,3	NS
Influir en cantidad	3,0 ± 1,5	2,9 ± 1,5	2,9 ± 1,5	3,1 ± 1,5	NS
Cambiar el orden	2,7 ± 1,3	2,9 ± 1,4	2,6 ± 1,3	2,6 ± 1,2	0,04
Cambiar el método	2,9 ± 1,2	3,2 ± 1,3	2,8 ± 1,3	2,8 ± 1,1	0,002
Decidir cuándo descansar	3,1 ± 1,3	3,4 ± 1,4	3,0 ± 1,3	3,0 ± 1,2	0,03
Jefe se asegura dar oportunidades de desarrollo	3,2 ± 1,3	3,4 ± 1,3	2,8 ± 1,3	3,1 ± 1,3	0,002
Jefe directo soluciona bien los conflictos	3,8 ± 1,1	3,9 ± 1,2	3,8 ± 1,0	3,7 ± 1,1	NS
Puede aprender cosas nuevas	4,1 ± 1,1	4,3 ± 0,9	3,7 ± 1,1	4,1 ± 1,1	<0,001
Trabajo permite desarrollar capacidad	3,9 ± 1,2	4,2 ± 1,0	3,6 ± 1,2	3,8 ± 1,2	0,003
Siente que su trabajo es importante	4,7 ± 0,5	4,7 ± 0,6	4,7 ± 0,5	4,8 ± 0,5	NS
Motivado en su trabajo	4,6 ± 0,7	4,7 ± 0,6	4,6 ± 0,7	4,6 ± 0,7	NS

NS: no significativo

Interpretación:

1: nunca; 2: rara vez; 3: algunas veces; 4: casi siempre; 5: siempre

Conciliación Vida Laboral-Familiar

	Variable	Total	Estrato bajo	Estrato medio	Estrato alto	valor p
L/F	En trabajo y casa mismo tiempo (%)	48,6	56,4	47,2	44,4	0,047
	Preocupado en casa por el trabajo (%)	10,2	11,5	3,4	12	NS
	Su trabajo interfiere en hogar (%)	8,9	11,5	6,7	8,3	NS
	Por responsabilidades laborales cambia planes familiares (%)	22,9	27,9	12,4	24,2	0,028
	Después del trabajo llega cansado (%)	25,4	19	31,4	34,1	<0,001
	A familia no le gustan preocup laborales (%)	37,3	43,5	25,8	37,9	0,041
F/L	Vida familiar interfiere en trabajo (%)	6	6,8	4,5	6	NS
	En el trabajo piensa en tareas domésticas (%)	40,3	36,1	44,9	41,2	0,059
	En su trabajo está cansado por labores de hogar (%)	4,4	4,1	1,1	5,7	NS
	Las responsabilidades familiares no permiten ser el trabajador que quisiera ser (%)	2,7	2,7	0	3,7	NS
	A los compañeros de trabajo les molestan mis preocupaciones familiares (%)	11,5	14,2	4,5	12,3	NS
	Mi vida familiar interfiere con mis responsabilidades laborales (%)	4,6	5,5	0	5,8	NS

NS: no significativo

Interpretación:

Porcentaje de la suma de las alternativas “de acuerdo” y “muy de acuerdo”



Calidad de Vida Laboral

De la siguiente lista ¿Qué situaciones o problemas de su trabajo le afectan en su calidad de vida?

Variable	Total	Estrato bajo	Estrato medio	Estrato alto	valor p
Gran atención y concentración (%)	31,5	25,2	25,8	37,5	0,018
Cambios bruscos temperatura (%)	42,8	27,2	36,0	54,7	<0,001
Postura molesta o esfuerzo muscular excesivo (%)	33,4	32,7	32,6	34,2	NS
Riesgo de enfermedad profesional (%)	63,3	59,9	57,3	67,5	NS
Variabilidad del sueldo (%)	39,7	39,5	24,7	45,3	0,003
Trabajo repetitivo y rápido (%)	31,7	22,5	27,0	39,1	0,002
Horario de trabajo (%)	32,2	24,5	24,7	39,5	0,002
Riesgo de accidentes de tránsito (%)	45,1	35,4	38,2	53,5	0,001
Falta promoción e incentivo (%)	59,3	49,0	61,8	64,6	0,008
Riesgo accidentes laborales (%)	45,9	42,2	36,0	51,9	0,02
Nivel molesto de ruido (%)	46,4	42,2	34,8	53,1	0,006
Inhalación sustancias (%)	60,3	59,2	49,4	65,0	0,035
Radiaciones (%)	53,9	53,1	37,1	60,5	0,001
Mala ventilación (%)	35,3	23,1	30,3	44,4	<0,001

NS: no significativo

Interpretación:

Porcentaje de respuestas: sí

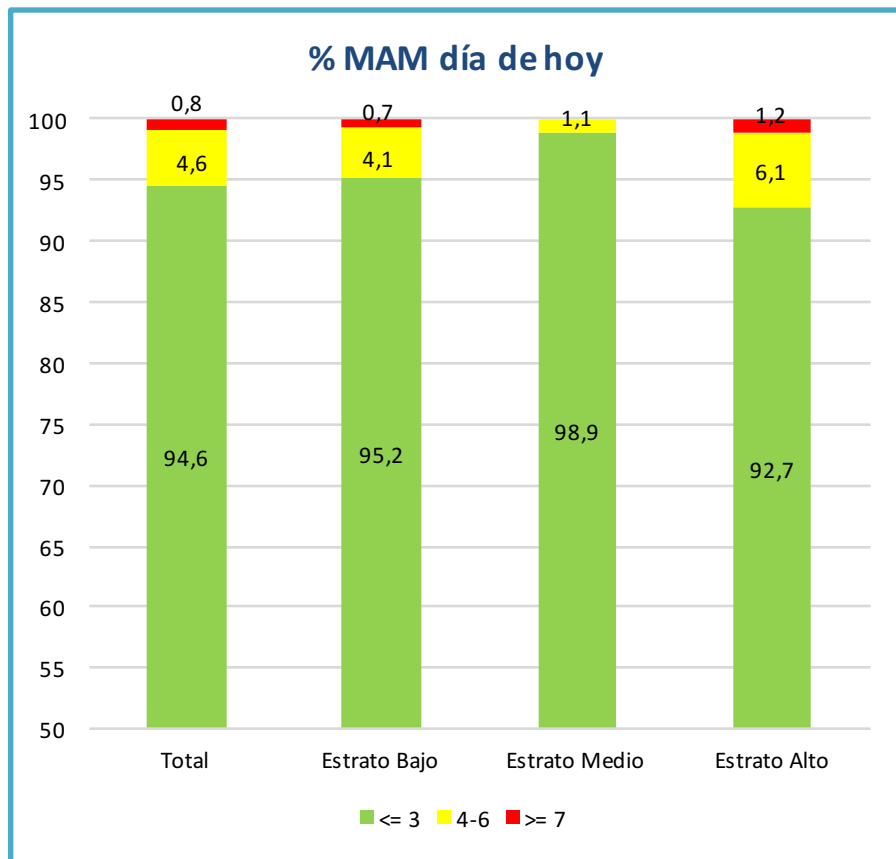
Calidad de Vida

¿Ahora quisiéramos hacerle algunas preguntas acerca de su calidad de vida. Entonces, ¿cómo se siente Ud. con respecto a:? Escala 1 a 7

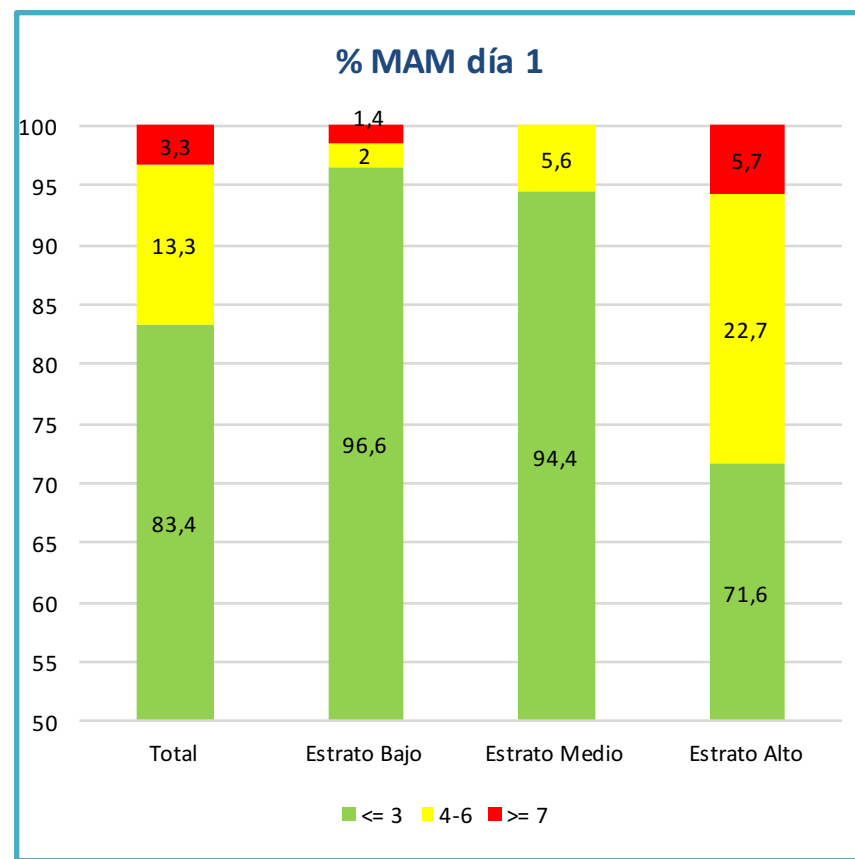
Variable	Total	Estrato bajo	Estrato medio	Estrato alto	Valor p
Privacidad (Media ± DS)	6,4 ± 1,0	6,4 ± 1,0	6,6 ± 0,7	6,4 ± 1,0	0,06
Dinero (Media ± DS)	5,8 ± 1,0	5,6 ± 1,0	6,0 ± 1,0	5,9 ± 0,9	0,004
Condición física (Media ± DS)	5,7 ± 1,1	5,7 ± 1,2	5,9 ± 0,9	5,7 ± 1,0	NS
Bienestar mental o emocional (Media ± DS)	6,2 ± 0,8	6,2 ± 0,7	6,2 ± 0,9	6,2 ± 0,8	NS
Relación de pareja (Media ± DS)	6,4 ± 0,8	6,4 ± 0,8	6,2 ± 1,2	6,5 ± 0,7	0,018
Cantidad de diversión (Media ± DS)	6,0 ± 0,9	6,1 ± 0,8	5,9 ± 1,0	6,0 ± 0,9	NS
Vida familiar (Media ± DS)	6,5 ± 0,7	6,6 ± 0,6	6,5 ± 0,8	6,5 ± 0,8	NS
Trabajo (Media ± DS)	6,1 ± 0,9	6,2 ± 0,7	6,2 ± 0,9	6,0 ± 1,0	NS
Vida sexual (Media ± DS)	6,4 ± 0,9	6,4 ± 0,7	6,2 ± 1,0	6,4 ± 0,9	NS
Salud (Media ± DS)	6,0 ± 0,8	6,1 ± 0,8	6,1 ± 0,7	6,0 ± 0,8	NS
Calidad de vida en general (Media ± DS)	6,4 ± 0,7	6,4 ± 0,7	6,3 ± 0,8	6,3 ± 0,7	NS

NS: no significativo

Mal Agudo de Montaña



NS



p < 0,001

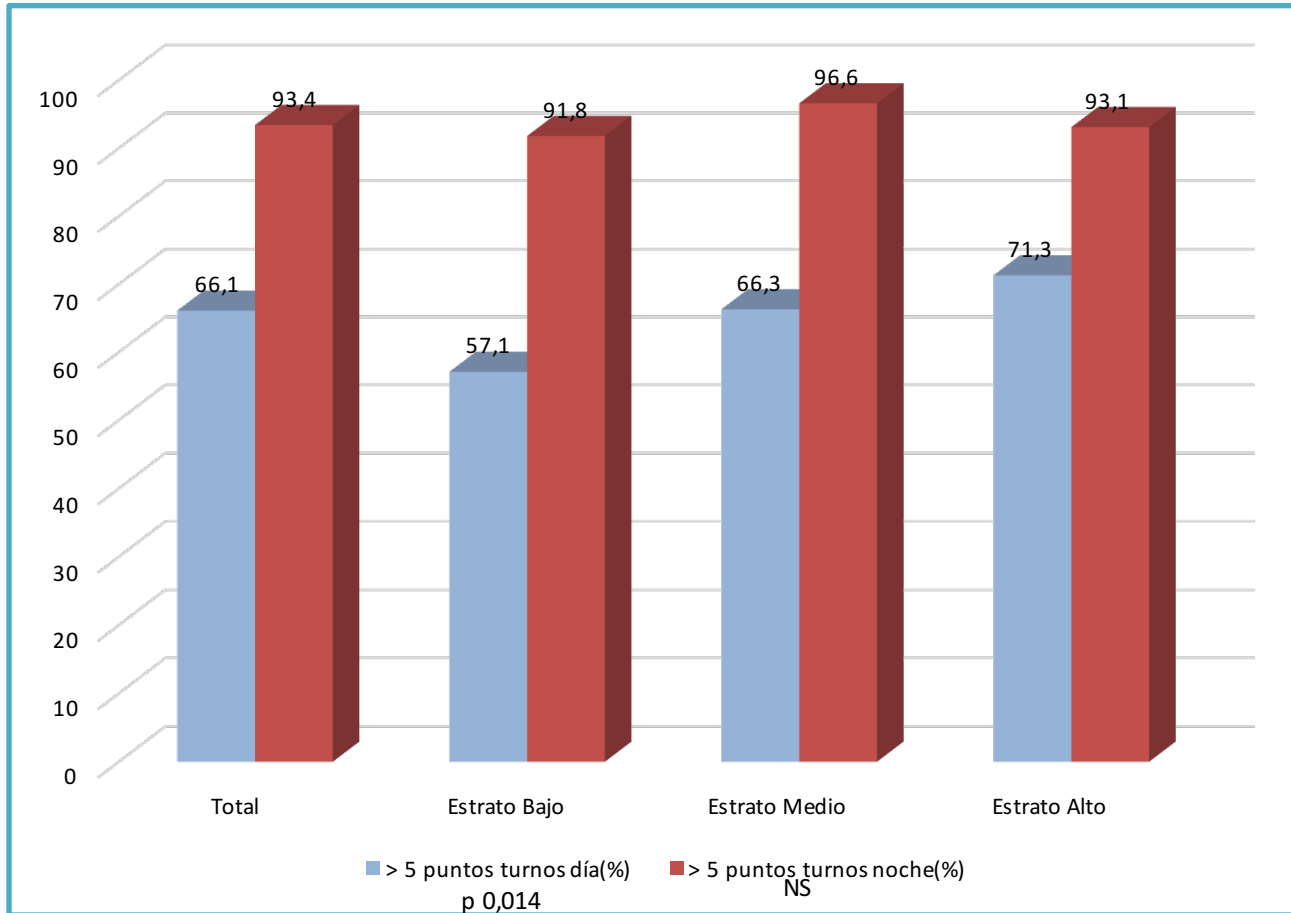
<=3 puntos: normal

Interpretación:
4-6 puntos: alterado

>=7 puntos: severidad crítica

NS: no significativo

Calidad de Sueño



Interpretación:

0 - <=5 puntos: normal

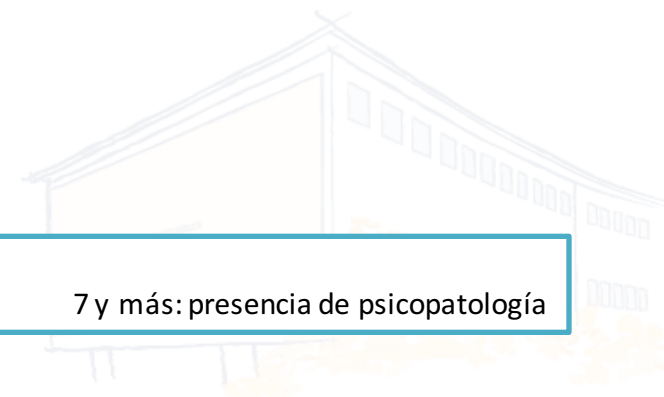
> 5 y más: alterado

NS: no significativo

Salud General-Mental

Variable	Total	Estrato bajo	Estrato medio	Estrato alto	Valor p
N°	483	147	89	247	NS
Normal (%)	97,7	99,3	96,6	97,2	
Sospecha de psicopatología (%)	1,2	0,7	1,1	1,6	
Presencia de psicopatología (%)	1,0	0,0	2,3	1,2	

NS: no significativo



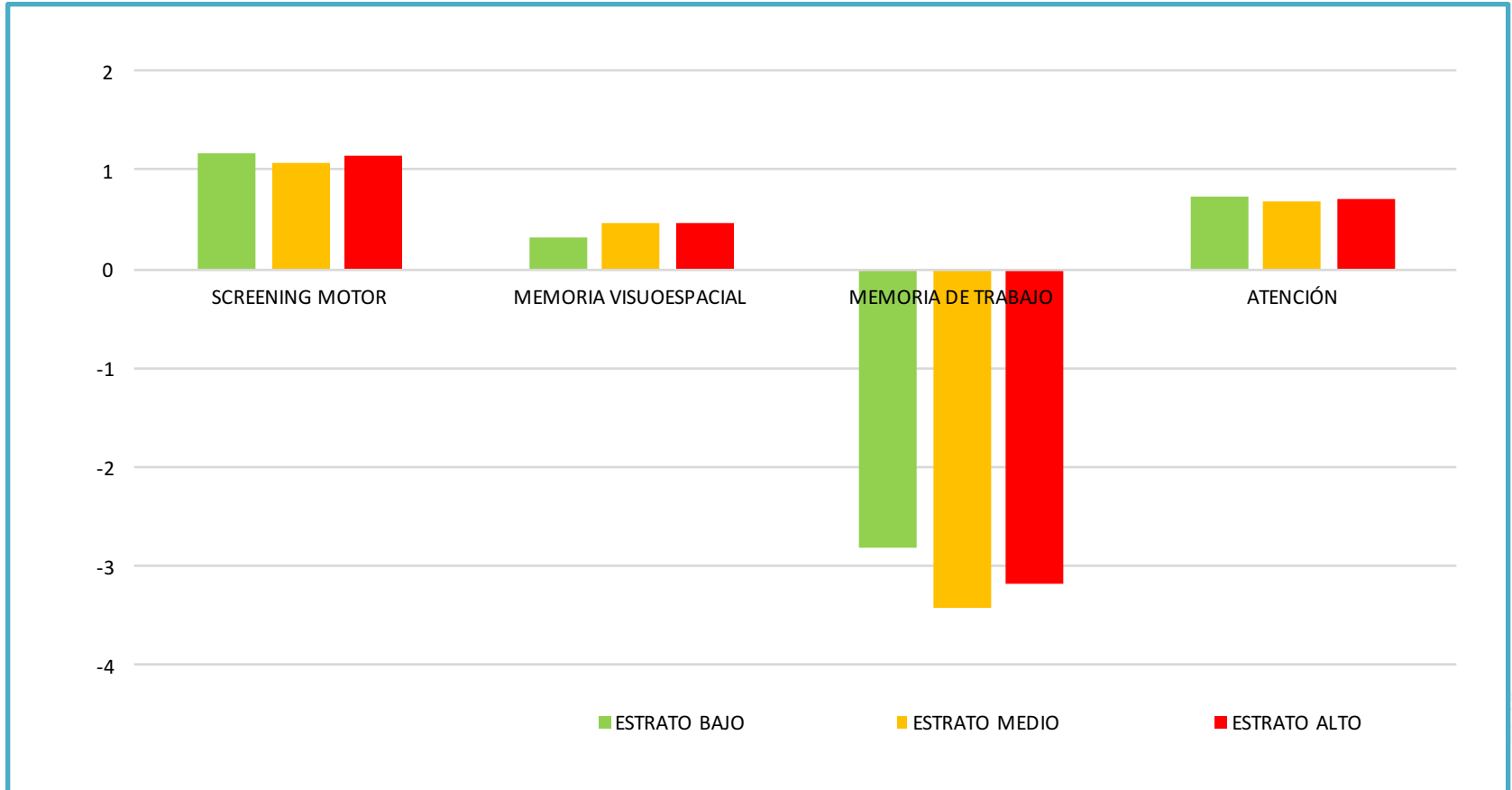
Interpretación:

0-4 puntos: ausencia de psicopatología

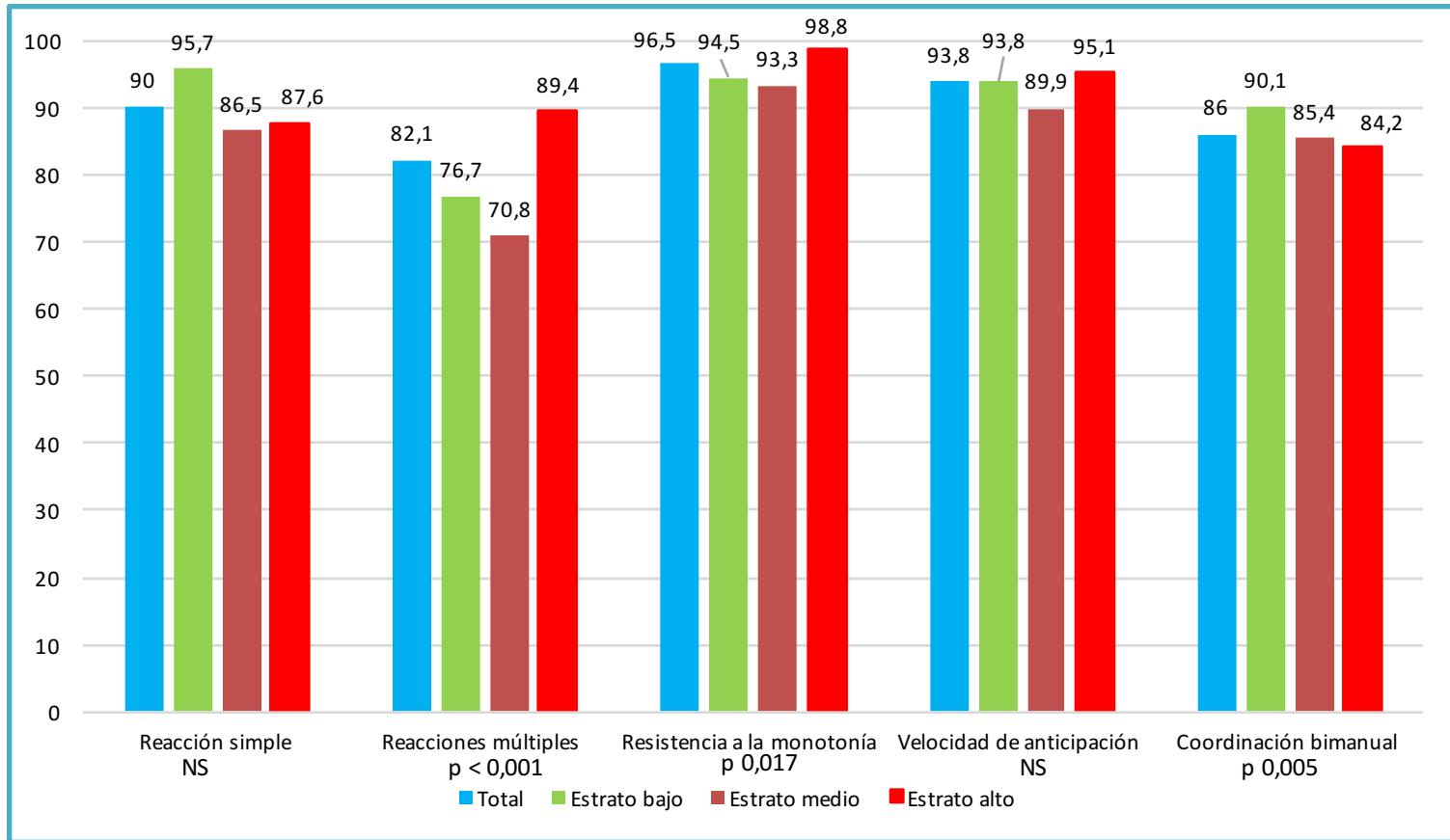
5-6: sospecha de psicopatología

7 y más: presencia de psicopatología

Test Neurocognitivos



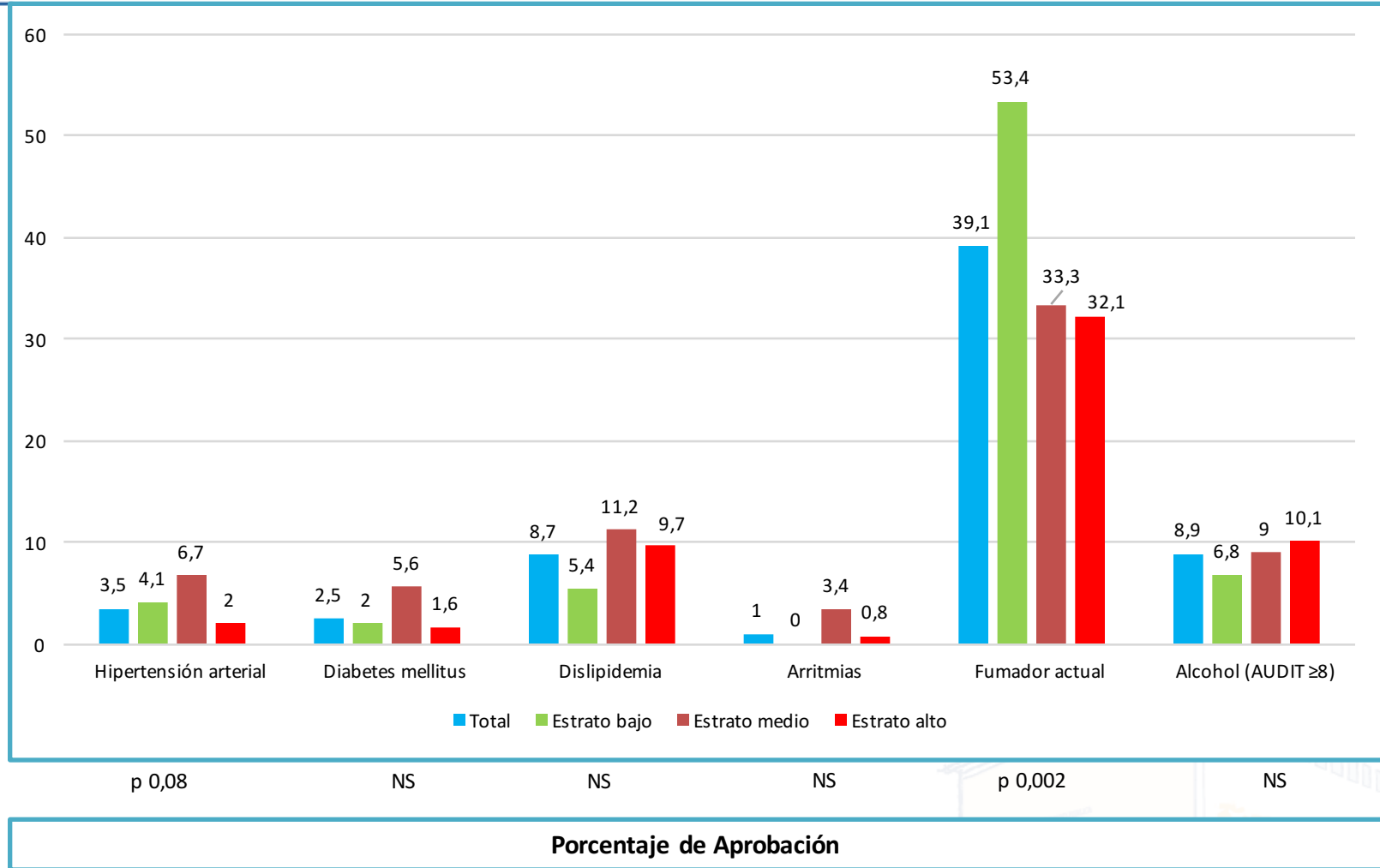
Test Psicotécnicos



Porcentaje de Aprobación

NS: no significativo

Prevalencia de Patologías



NS: no significativo

Antropometría y Biometría

Variable	Total	Estrato bajo	Estrato medio	Estrato alto	Valor p
IMC (kg/m ²), X±DS	28,3,± 3,4	28,8 ± 3,8	27,9 ± 3,4	28,2 ± 3,1	0,08
Circunferencia cervical (cms), p50:p25-75	40 (38,5-42)	40 (38,5-42)	40 (38-41,4)	40,5 (38,5-42,0)	NS
Circunferencia abdominal (cms) p50:p25-75	96,5 (91-102)	98 (92,8-103)	97 (91-102)	96 (91-101)	0,05
PA ≥ 140/90,mm/Hg, %	23,2	26,5	31,5	18,2	
Frecuencia cardiaca (lat/min), p50:p25-75	74 (66-83)	72 (65-84)	70 (62-77)	77 (69-84)	0,001
Frecuencia respiratoria (respiraciones/ min), p50:p25-75	17 (15-19)	17 (15-19)	18 (15-20)	18 (15-20)	0,005
Porcentaje saturación O ₂ p50:p25-75	93 (90-96)	97 (96-98)	95 (94-96)	90 (90-92)	
Temperatura (grados Celsius) X±DS	36,4 ± 0,5	36,4 ± 0,5	36,3 ± 0,6	36,3 ± 0,5	0,006

NS: no significativo

Examen Médico Dirigido

Variable	Total	Estrato bajo	Estrato medio	Estrato alto	Valor p
N°	448	139	89	220	
Alterac. neurológicas (%)	1,8	2,2	0,0	2,3	NS
Alterac. cardiológicas (%)	5,1	5,0	4,5	5,5	NS
Alterac. pulmonares (%)	2,5	0,0	0,0	5,0	0,003
Alterac. abdominales (%)	1,3	2,9	0,0	0,9	0,05
Pterigion (%)*	38,4/10,3/0,7	41,7/12,9/2,2	29,2/13,5/0,0	40,0/7,3/0,0	0,01
Mallampatti (%)**	27,2/33,9/26,6/12,3	27,3/43,9/23,7/5,0	13,5/13,5/42,7/30,3	32,7/35,9/21,8/9,6	<0,0001

* Grado 1/Grado 2/Grado 3

**Grado1/ Grado2/ Grado3/ Grado4

NS: No significativo



Limitaciones del estudio

Fluctuaciones del mercado

Inclemencias climáticas

Problemas operativos-logísticos



Reclutamiento inferior al esperado



Valor del estudio

Diseño de cohorte

Abordaje más integral

Exposición acumulativa de un conjunto de outcomes



Conclusiones

Los resultados que se presentan corresponden al análisis descriptivo de la línea base.

El objetivo es determinar cómo se comportan estas variables medidas en trabajadores en una cohorte de **5 años**.



Agradecimientos

