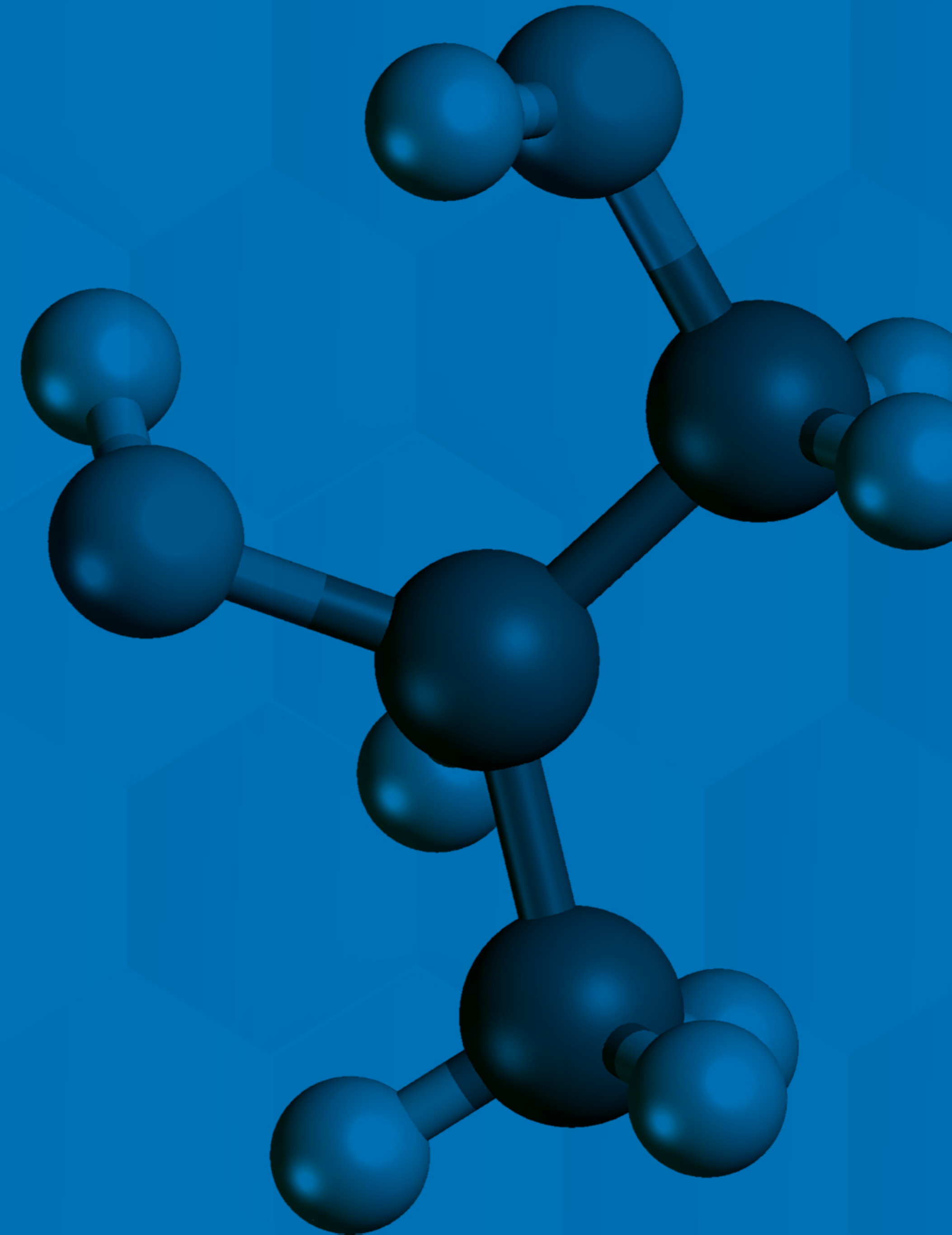




INSTITUTO DE
SEGURIDADE E SAÚDE
LABORAL DE GALICIA

A SEGURIDADE E SAÚDE NO TRABALLO CON NANOMATERIAIS.

EFFECTOS PATOLÓXICOS DETECTADOS
EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS
CON PERSOAL TRABALLADOR EXPOSTO
A NANOMATERIAIS E POTENCIAIS
BIOMARCADORES



QUE DEBO FACER COMO PROFESIONAL DA ÁREA MÉDICA DO SERVIZO DE PRL?



Principais danos para a saúde desvelados en estudos epidemiolóxicos con poboación traballadora exposta a nanomateriais.

BIOMARCADORES PROPOSTOS PARA VIXIAR A FUNCIÓN:

- ▶ RESPIRATORIA
- ▶ CARDIOVASCULAR
- ▶ HEPÁTICA
- ▶ RENAL

QUE DEBO FACER COMO PROFESIONAL DA ÁREA MÉDICA DO PRL?

Tras 20 anos da posta no mercado dos nanomateriais, realizáronse numerosos estudos tanto en laboratorio como con poboación traballadora exposta a nanomateriais.

En 2019 Schulte PA e colaboradores publicaron "Estado actual do coñecemento sobre os efectos na saúde dos nanomateriales nos traballadores a partir dunha exhaustiva revisión sistemática de estudos humanos e investigacións epidemiolóxicas".

En base a este estudo podemos sinalar as posibles patoloxías e biomarcadores dalgúns nanomateriais.

Seleccionáronse os principais nanomateriais en función das toneladas mundiais que se manexan no mundo.

Nanomaterial	Comercio mundial (Tn)
Negro de fume	9.600.000 Tn
Sílice amorfa sintética	1.500.000 Tn
Óxido de aluminio	200.000 Tn
Dióxido de titanio	10.000 Tn
Óxido de cerio	10.000 Tn
Óxido de zinc	8.000 Tn
Nanotubos de carbono e nanofibras de carbono	100-3.000 Tn
Prata nano	20 Tn

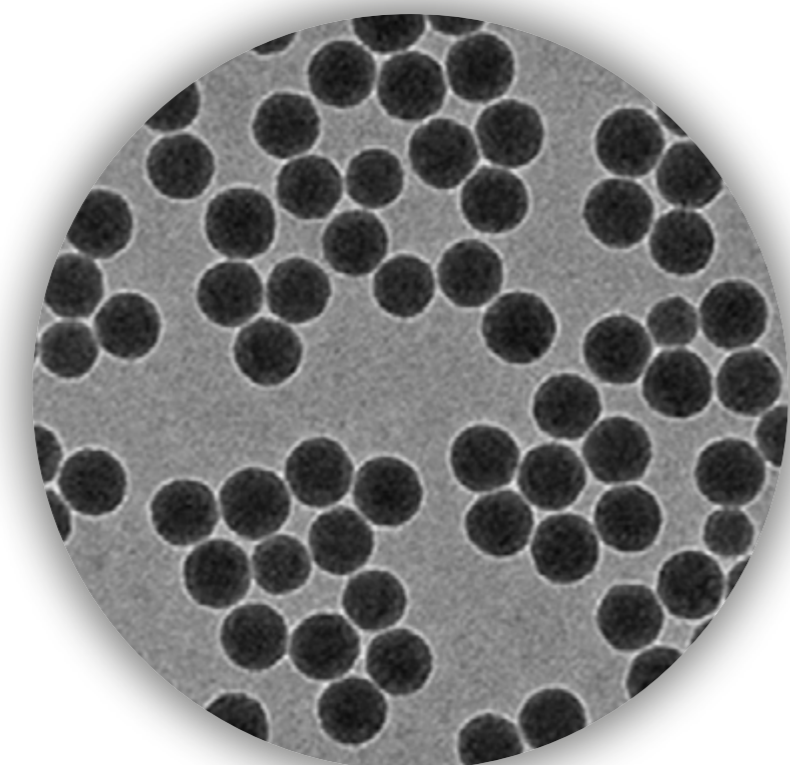
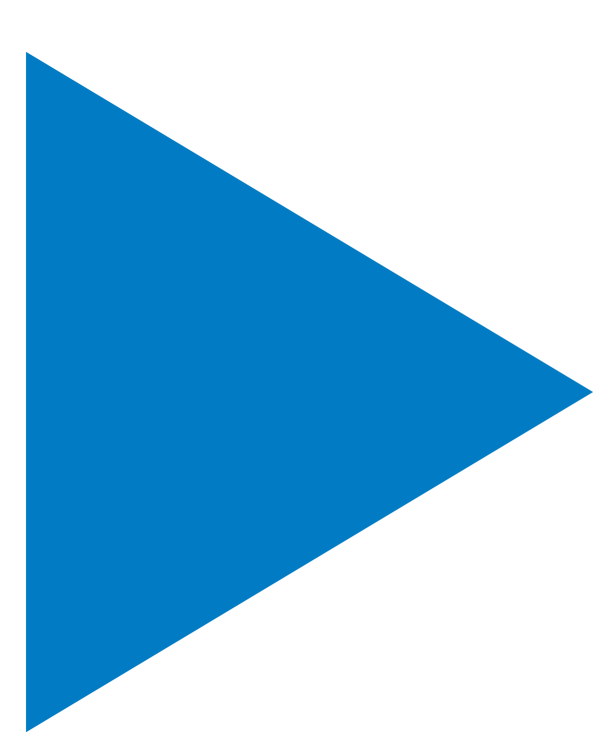
PRINCIPAIS DANOS PARA A SAÚDE DOS NANOMATERIAIS DESVELADOS EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS CON POBOACIÓN TRABALLADORA EXPOSTA A NANOMATERIAIS



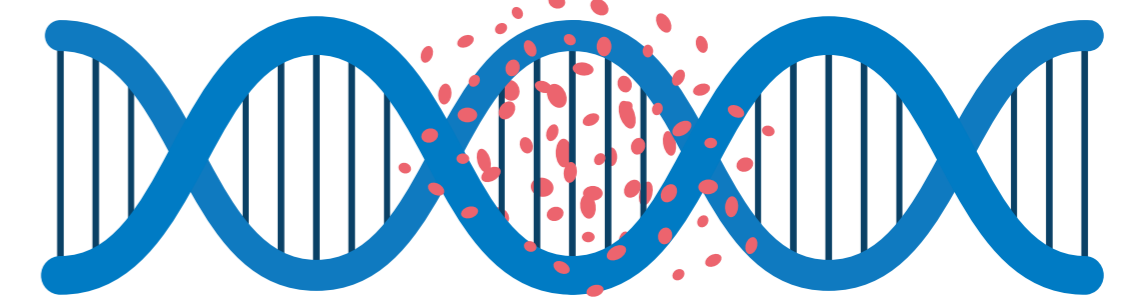
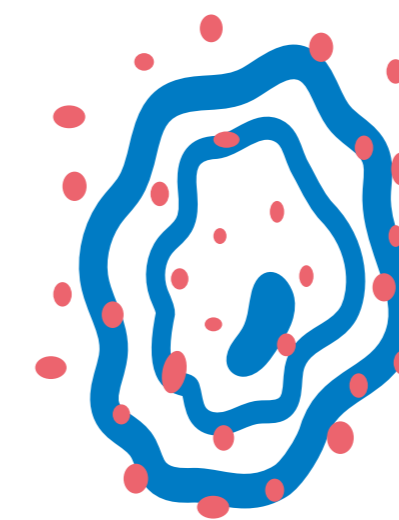
Nanomaterial	Patoloxías no persoal traballador	Patoloxías en animais	Biomarcador proposto
Negro de fume	++++Enfermidade respiratoria non maligna	+++ Cancro de pulmón ++++ Inflamación pulmonar	► Biomarcadores inflamatorios: recuento de glóbulos brancos; citoquinas proinflamatorias.

Fonte: Shulte et al. (2019) Scand J Work Environ Health 2019;45(3):217-238
 Microscopía: Vippola, M., Bard, D., Sarlin, E., Tuomi, T., & Tossavainen, A. (2009). Nanoatlas of selected engineered nanoparticles. Finnish Institute of Occupational Health.

PRINCIPAIS DANOS PARA A SAÚDE DOS NANOMATERIAIS DESVELADOS EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS CON POBOACIÓN TRABALLADORA EXPOSTA A NANOMATERIAIS



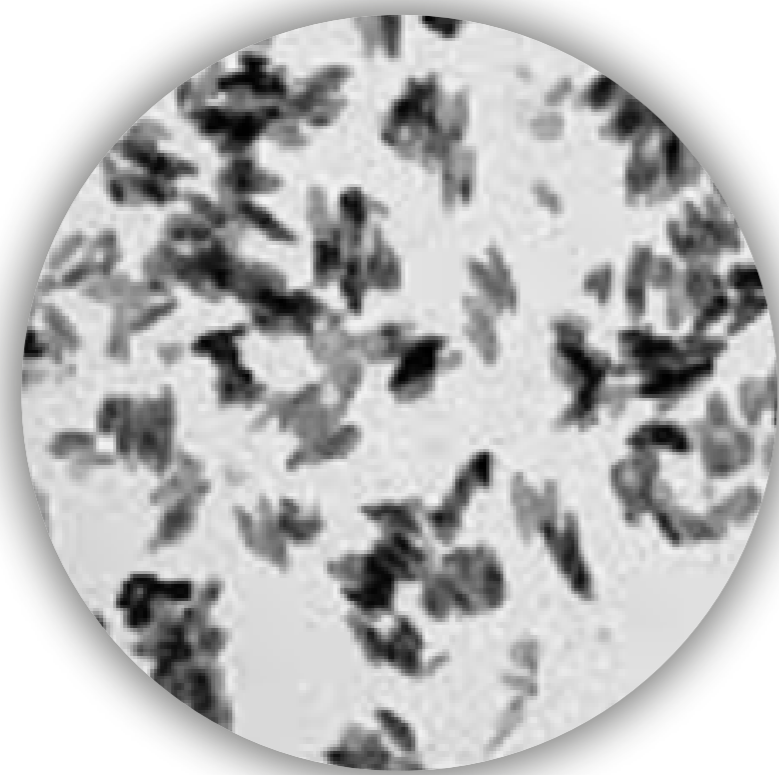
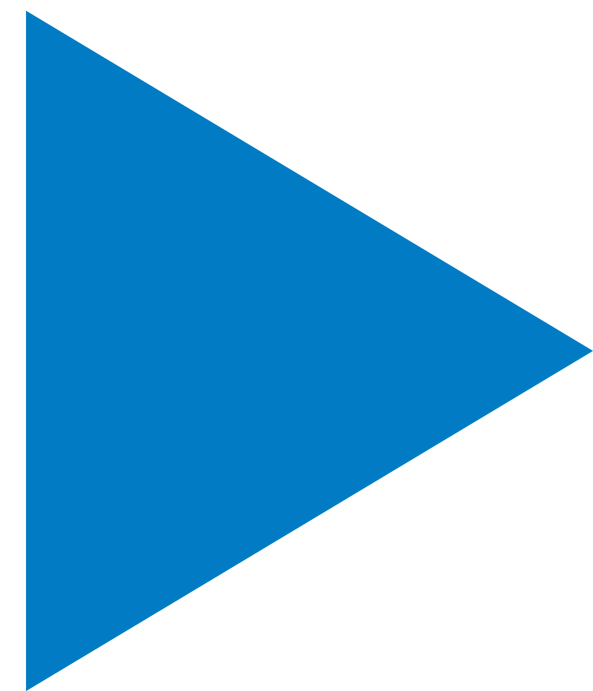
Biomarcadores propostos basados en estudos epidemiolóxicos con poboación traballadora exposta a nanomateriais.



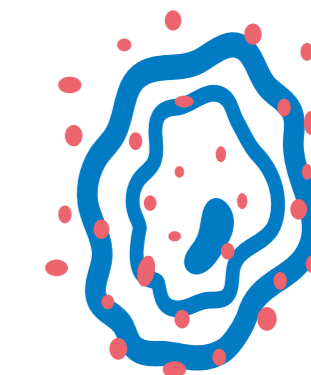
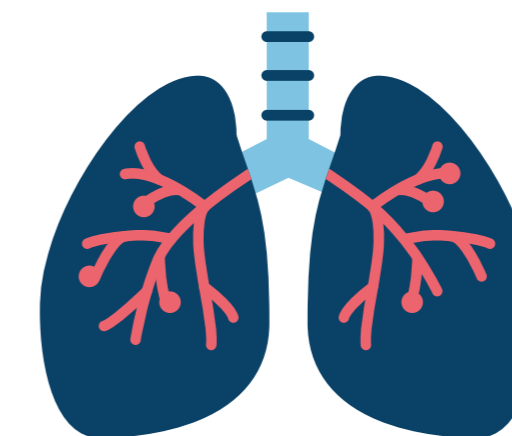
Nanomaterial	Patoloxías en persoal traballador	Patoloxías en animais	Biomarcador proposto
Sílice amorfa sintética	Sen datos	++ Enfermidade respiratoria non maligna	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Biomarcadores de estrés oxidativo: 8-OHdG urinario e enzimas antioxidantes séricas. ▶ Efectos epixenéticos: metilación global do ADN.

Fonte: Shulte et al. (2019) Scand J Work Environ Health 2019;45(3):217-238
 Microscopía: Vippola, M., Bard, D., Sarlin, E., Tuomi, T., & Tossavainen, A. (2009). Nanoatlas of selected engineered nanoparticles. Finnish Institute of Occupational Health.

PRINCIPAIS DANOS PARA A SAÚDE DOS NANOMATERIAIS DESVELADOS EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS CON POBOACIÓN TRABALLADORA EXPOSTA A NANOMATERIAIS



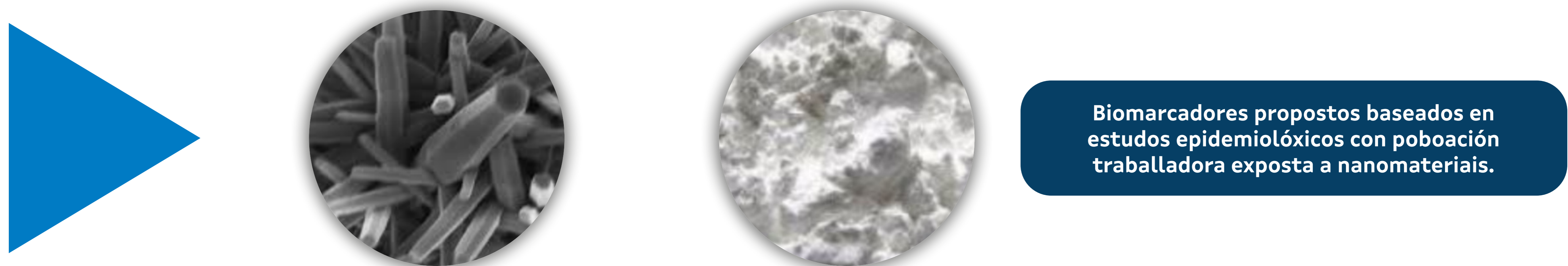
Biomarcadores propostos baseados en estudos epidemiolóxicos con poboación traballadora exposta a nanomateriais.



Nanomaterial	Patoloxías en persoal traballador	Patoloxías en animais	Biomarcador proposto
Dióxido de titanio	+ Cancro de pulmón + Enfermidade respiratoria non maligna	++++ Estrés Oxidativo ++++ Inflamación pulmonar ++ Genotoxicidade +++ Cancro de pulmón	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Biomarcadores de enfermidade pulmonar: niveis séricos de proteína surfactante D; niveis de óxido nítrico e leucotrieno en EBC (aire exhalado condensado). ▶ Biomarcadores de enfermidade cardiovascular: VCAM-1; ICAM-1; LDL. ▶ Biomarcadores inflamatorios e de estrés oxidativo: citoquinas proinflamatorias, niveis séricos de SOD e MDA; marcadores EBC de dano oxidativo de ácidos nucleicos, proteínas e lípidos; 8-isoprostano; 8-OHdG urinario.

Fonte: Shulte et al. (2019) Scand J Work Environ Health 2019;45(3):217-238
 Microscopía: Vippola, M., Bard, D., Sarlin, E., Tuomi, T., & Tossavainen, A. (2009). Nanoatlas of selected engineered nanoparticles. Finnish Institute of Occupational Health.

PRINCIPAIS DANOS PARA A SAÚDE DOS NANOMATERIAIS DESVELADOS EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS CON POBOACIÓN TRABALLADORA EXPOSTA A NANOMATERIAIS



Nanomaterial	Patoloxías en persoal traballador	Patoloxías en animais	Biomarcador proposto
Óxido de zinc	+++ Febre por fumes metálicos ou febre do fundidor	+++ Inflamación aguda	▶ Biomarcadores propostos baseados en estudos epidemiolóxicos con poboación traballadora exposta a nanomateriais.

Fonte: Shulte et al. (2019) Scand J Work Environ Health 2019;45(3):217-238
 Microscopía: Vippola, M., Bard, D., Sarlin, E., Tuomi, T., & Tossavainen, A. (2009). Nanoatlas of selected engineered nanoparticles. Finnish Institute of Occupational Health.

PRINCIPAIS DANOS PARA A SAÚDE DOS NANOMATERIAIS DESVELADOS EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS CON POBOACIÓN TRABALLADORA EXPOSTA A NANOMATERIAIS

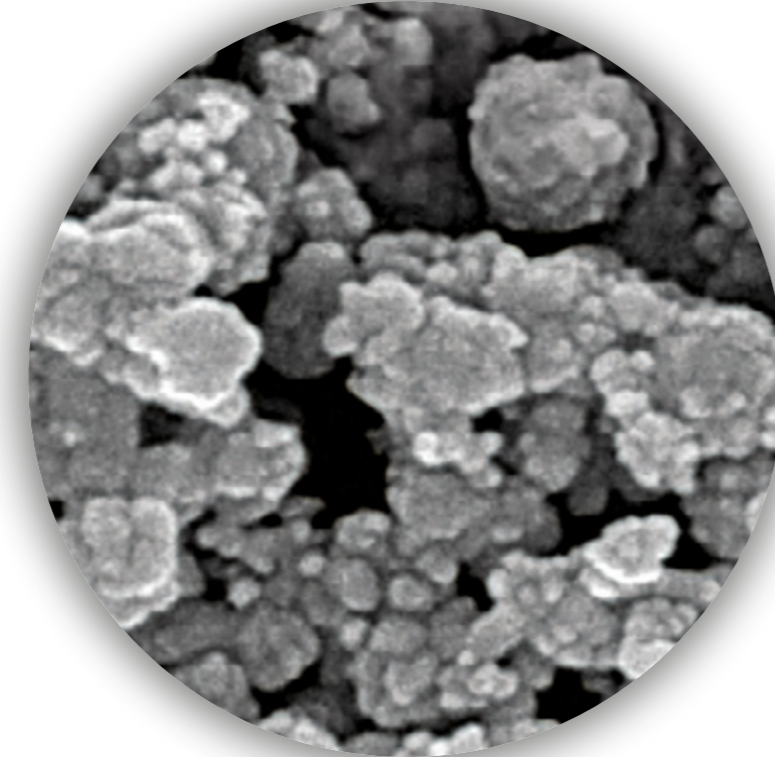
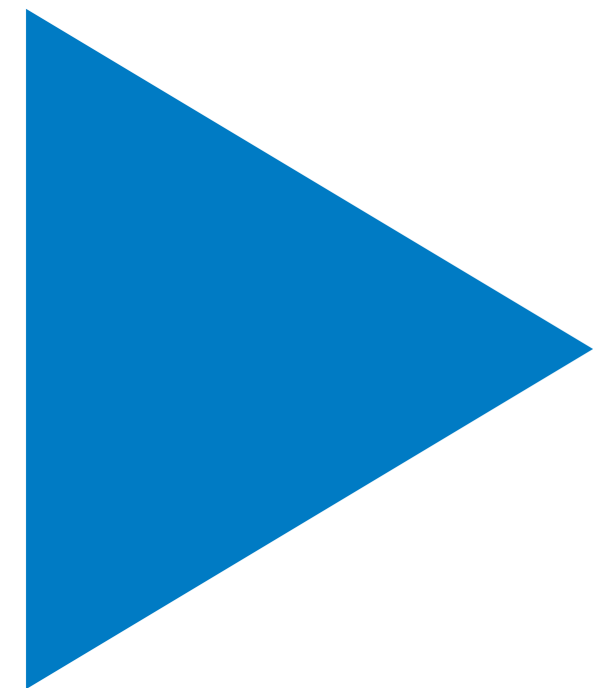


Biomarcadores propostos baseados en estudos epidemiolóxicos con poboación traballadora exposta a nanomateriais.

Nanomaterial	Patoloxías en persoal traballador	Patoloxías en animais	Biomarcador proposto
Nanotubos de carbono e nanofibras de carbono	Sen datos	<p>++++ Inflamación pulmonar</p> <p>++++ Fibrose</p> <p>+++ Cardiovascular</p> <p>+++ /++++ Cancro (MWCNT-7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Biomarcadores pulmonares: óxido nítrico exhalado; KL-6 en esputo. ▶ Biomarcadores cardiovasculares: ICAM-1; VCAM-1. ▶ Biomarcadores hematolóxicos: hemograma; fraccións de células inmaturas. ▶ Biomarcadores de estrés oxidativo e inflamatorio: CCL20, factor de crecemento de fibroblastos básico, e receptores solubles de IL-1 en sangue; citoquinas IL-1β, IL-4, IL-5, IL-6, IL-8 e TNFβ en sangue e esputo; niveis de malondialdehído (MDA), 4-hidroxi-2-hexenal (4-HHE) e n-hexanal en EBC. ▶ Biomarcadores epigenéticos: metilación de ADN específica de xenes en células de sangue periférico.

Fonte: Shulte et al. (2019) Scand J Work Environ Health 2019;45(3):217-238

PRINCIPAIS DANOS PARA A SAÚDE DOS NANOMATERIAIS DESVELADOS EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS CON POBOACIÓN TRABALLADORA EXPOSTA A NANOMATERIAIS



Biomarcadores propostos baseados en estudos epidemiolóxicos con poboación traballadora exposta a nanomateriais.

Nanomaterial	Patoloxías en persoal traballador	Patoloxías en animais	Biomarcador proposto
Óxido de aluminio	Sen datos	Inflamación pulmonar	▶ Sen datos.

Fonte: Shulte et al. (2019) Scand J Work Environ Health 2019;45(3):217-238
 Microscopía: Vippola, M., Bard, D., Sarlin, E., Tuomi, T., & Tossavainen, A. (2009). Nanoatlas of selected engineered nanoparticles. Finnish Institute of Occupational Health.

PRINCIPAIS DANOS PARA A SAÚDE DOS NANOMATERIAIS DESVELADOS EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS CON POBOACIÓN TRABALLADORA EXPOSTA A NANOMATERIAIS

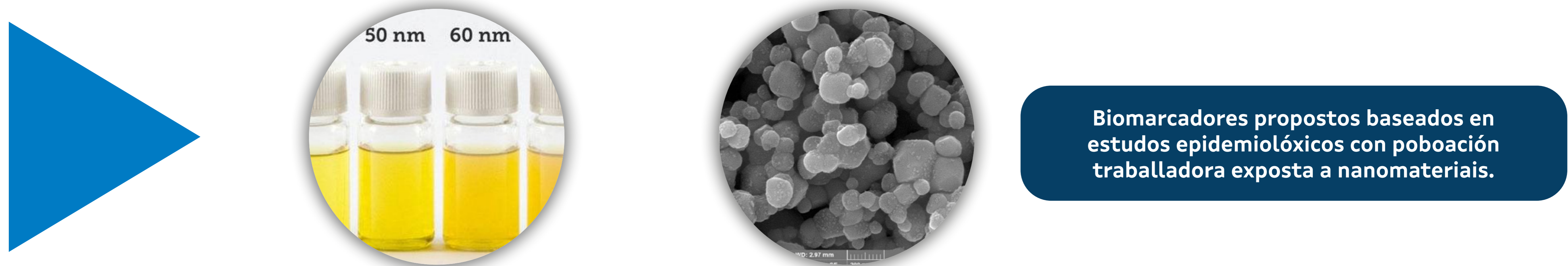


Biomarcadores propostos baseados en estudos epidemiolóxicos con poboación traballadora exposta a nanomateriais.

Nanomaterial	Patoloxías en persoal traballador	Patoloxías en animais	Biomarcador proposto
Dióxido de cerio	Sen datos	+++ Inflamación pulmonar Fibrose	► Sen datos.

Fonte: Shulte et al. (2019) Scand J Work Environ Health 2019;45(3):217-238
 Microscopía: Vippola, M., Bard, D., Sarlin, E., Tuomi, T., & Tossavainen, A. (2009). Nanoatlas of selected engineered nanoparticles. Finnish Institute of Occupational Health.

PRINCIPAIS DANOS PARA A SAÚDE DOS NANOMATERIAIS DESVELADOS EN ESTUDOS EPIDEMIOLÓXICOS CON POBOACIÓN TRABALLADORA EXPOSTA A NANOMATERIAIS



Biomarcadores propostos baseados en estudos epidemiolóxicos con poboación traballadora exposta a nanomateriais.

Nanomaterial	Patoloxías en persoal traballador	Patoloxías en animais	Biomarcador proposto
Prata	Sen datos	+++ Inflamación pulmonar +++ Efectos hepáticos incluída a hiperplasia do conduto biliar	► Sen datos.

Fonte: Shulte et al. (2019) Scand J Work Environ Health 2019;45(3):217-238
 Microscopía: Vippola, M., Bard, D., Sarlin, E., Tuomi, T., & Tossavainen, A. (2009). Nanoatlas of selected engineered nanoparticles. Finnish Institute of Occupational Health.