



## **REGLAMENTO INTERNO**

# **LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA Y QUÍMICA AMBIENTAL (TyQA)**

**RESPONSABLE: DRA. LIBERTAD JUÁREZ SANTACRUZ**

**INTEGRANTES: DRA. EDELMIRA GARCÍA NIETO  
DR. HÉCTOR SANTOS LUNA ZENDEJAS  
DRA. MARIBEL MÉNDEZ TEPEPA  
cDR. CUAUHTÉMOC MORALES CRUZ  
MCA. RAQUEL ORTIZ MARTTELO**

**Junio 2023**



## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	4
II. OBJETIVO	5
III. ORGANIZACIÓN DEL LABORATORIO DE TYQA	5
III.1. Edificio A. Área de bioensayos (E-A)	6
III.1.1. Bioterio	6
III.1.2. Cultivo celular	6
III.1.3. Microscopia	6
III.1.4. Mutagénesis	6
III.2. Edificio B. Área de técnicas analíticas (E-B)	6
III.2.1. Técnicas preparativas	6
III.2.2. Área de espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente y cromatografía líquida de alta eficacia	7
III.2.3. Área de cromatografía de gases con espectrometría de masas	7
IV. REGLAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE TYQA	7
V. PRÉSTAMO DE MATERIAL Y EQUIPO	9
V.1. Equipo de uso intenso y restringido	9
VI. MANTENIMIENTO DE EQUIPO	10
VII. REGLAS DE TRABAJO	10
VIII. MANEJO SUSTANCIAS QUÍMICAS	11
VIII.1. Sustancias mutagénicas, cancerígenas y/o caústicas	11
VIII.2. Nitrógeno líquido	12
VIII.3. Lámpara de luz UV	12
IX. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	12
X. SANCIONES	13
XI. TRANSITORIO	13
XII. ANEXO 1. LAVADO DE MATERIAL	14



## **I. INTRODUCCIÓN**

El laboratorio de Toxicología y Química Ambiental (TyQA) del Centro de Investigación en Genética y Ambiente (CIGyA) tiene como objetivo evaluar diferentes escenarios ambientales con un enfoque integral para estimar y caracterizar el riesgo que la contaminación representa para los ecosistemas. Para ello, se emplean técnicas analíticas como la cromatografía de gases y la espectrometría de masas para cuantificar compuestos orgánicos e inorgánicos en matrices ambientales que permiten identificar zonas potencialmente peligrosas. Además, se analiza la magnitud de la exposición y los efectos adversos sobre la biota empleando bioindicadores ambientales de origen vegetal y animal, así como ensayos de toxicidad aguda y diversas técnicas moleculares e histológicas.

Las actividades académicas y de investigación que se desarrollan al interior de este, presentan algún grado de riesgo para la salud de los académicos, los estudiantes, el personal administrativo y de imagen, asimismo, de los usuarios en general. El uso de indumentaria inadecuada puede ocasionar riesgos físicos a través de caídas y quemaduras, que deben prevenirse al utilizar equipo de protección, zapatos y batas especiales para el laboratorio.

El riesgo de la transmisión de agentes biológicos por medio de los animales de experimentación se puede producir por mordeduras, rasguños o autoinoculación, debido a una manipulación inapropiada. También está presente en este laboratorio el riesgo biológico por el manejo incorrecto de muestras de tejidos humanos.

Con respecto a los riesgos químicos, éstos se presentan durante el manejo inadecuado de agentes químicos de uso común en este laboratorio, tales como ácidos, solventes, colorantes, sales, entre otros. El contacto directo con la piel, tejidos y mucosas pueden causar desde una irritación leve hasta graves quemaduras, la inhalación de sustancias volátiles a temperatura ambiente puede llegar desde una intoxicación leve hasta enfermedades más severas.

Dada la diversidad de actividades que en el laboratorio TyQA se realizan es necesario contar con una organización estricta que permita la optimización de espacios, materiales y equipo.

Dicha organización se establece en el presente reglamento donde se reúnen las recomendaciones técnicas necesarias para minimizar los riesgos existentes por acciones inadecuadas, y llevar a cabo un trabajo seguro y eficiente en el laboratorio.

El reglamento del laboratorio está dirigido a los académicos responsables de los proyectos de investigación, a los estudiantes de posgrado y licenciatura quienes desempeñan actividades relacionadas con sus trabajos de tesis, servicio social o prácticas profesionales, así como a los administrativos y al personal de imagen del CIGYA.



Las reglas de seguridad son extensivas y aplicables para todo el personal que ingrese al laboratorio, tanto usuarios de la UATx como de otras Instituciones. Los usuarios son responsables de su seguridad y de la de sus compañeros una vez que el reglamento haya sido establecido y aprobado por la Coordinación General del CIGyA y del Posgrado.

## **II. OBJETIVO**

El presente reglamento tiene como objetivo establecer el marco general de la organización y regulación para el uso e higiene de las instalaciones, materiales, reactivos y equipos, en forma eficiente y segura al interior del laboratorio de TyQA, dando a conocer a los usuarios las responsabilidades y reglas que deben seguir para minimizar el riesgo por accidente, desconocimiento, malas prácticas y/o condiciones inseguras.

## **III. ORGANIZACIÓN DEL LABORATORIO DE TyQA**

El laboratorio de Toxicología y Química Ambiental (TyQA) está conformado por dos áreas ubicadas en los edificios A y B, cada una cuenta con espacios de trabajo específicos.

### **Edificio A, área de bioensayos (E-A):**

1. Bioterio
2. Cultivo celular
3. Microscopía
4. Mutagénesis

### **Edificio B, área de técnicas analíticas (E-B):**

1. Técnicas preparativas
2. Almacén de reactivos
3. Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-EM) y Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC)
4. Cromatografía de gases con espectrometría de masas (CG-EM)

Además, ambos edificios cuentan con un espacio de trabajo para actividades generales donde se tiene material diverso, reactivos y equipo básico acorde a las actividades que se realizan en cada área. Así como áreas adecuadas para el lavado general y específico del material de laboratorio.



### **III.1 Edificio A. Área de bioensayos (E-A)**

Responsable de área: Dr. Héctor Santos Luna Zendejas con el apoyo de Dra. Maribel Méndez Tepepa.

**III.1.1. Bioterio.** Cubículo provisto con anaqueles destinado al mantenimiento y manejo responsable y ético de especies bioindicadoras como peces, anfibios y ratas, así como diversos vegetales.

**III.1.2. Cultivo celular** El área es un cubículo destinado para bioensayos que requieren cultivo de células animales y vegetales bajo condiciones de esterilidad, en este se ubican dos campanas de flujo laminar una de ellas con luz UV.

**III.1.3. Microscopía** Espacio destinado al análisis de muestras microscópicas, cuenta con microscopios ópticos, estereoscópicos, y de fluorescencia, dos de ellos están equipados con cámaras fotográficas.

Estos espacios cuentan con un área de trabajo para actividades generales donde se ubican estufas de cultivo, balanza analítica, vortex, pipetas automáticas y material diverso para la preparación de medios de cultivo y reactivos, así como para el desarrollo de diversos bioensayos tales como: el ensayo cometa, la prueba de micronúcleos y técnicas histológicas, entre otros.

**III.1.4. Mutagénesis.** Esta área cuenta con un cuarto de cultivo con control de humedad y temperatura destinado al cultivo y propagación de *Drosophila melanogaster* organismo utilizado como bioindicador, además de un área general y una de preparación de muestras y análisis microscópicos.

### **III.2. Edificio B área de técnicas analíticas (E-B)**

Responsable de área: Dra. Edelmira García Nieto.

#### **III.2.1. Técnicas preparativas**

En esta área se ubica un Horno de Microondas marca CEM (HM-CEM), una sonda ultrasónica (SU) y un equipo soxhlet para procesos de extracción y digestión de muestras ambientales y biológicas, un rotavapor y un evaporador para la concentración de muestras orgánicas, así como una campana de extracción de humos para el manejo adecuado de ácidos y solventes. La manipulación del equipo es compartida, sin embargo, en el caso del HM-CEM y la SU recae sobre la responsable de área.

El proceso de extracción con solventes orgánicos y la digestión con ácidos, así como cualquier manejo de dichos reactivos, se deberá realizar en el área correspondiente y hasta donde sea posible bajo la campana de extracción de humos



la cual cuenta con un extractor de aire que arrastra los gases y humos hacia el exterior, es de suma importancia el uso de lentes de seguridad y mascarilla para ácido o solventes según corresponda.

### **III.2.2. Área de espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente y cromatografía líquida de alta eficacia.**

En esta área se localiza un Cromatógrafo de líquidos de Alta Resolución (HPLC) en el cual se lleva a cabo el análisis de muestras ambientales y biológicas para la determinación y cuantificación de diversos compuestos tales como hidrocarburos aromáticos policíclicos y sus metabolitos, entre otros.

Además, se encuentra un Plasma Acoplado Inductivamente con Espectrómetro de Masas (ICP-MS), en el cual se lleva a cabo el análisis de muestras ambientales y biológicas para la determinación y cuantificación de diversos elementos inorgánicos tales como metales pesados y metaloides.

Ambos equipos son de uso restringido y la responsabilidad del manejo adecuado es compartido por la Dra. Edelmira García Nieto y el cDr. Cuauhtémoc Morales Cruz

### **III.2.3. Área de cromatografía de gases con espectrometría de masas.**

En esta área se ubica un Cromatógrafo de Gases con Espectrómetro de Masas de Triple Cuadrupolo (CG-EM TC), en el cual se lleva a cabo el análisis de muestras ambientales y biológicas para la determinación y cuantificación de diversos compuestos orgánicos tales como plaguicidas organoclorados, bifenilos policlorados, entre otros. El equipo es de uso restringido y la responsabilidad del manejo adecuado es compartida por la Dra. Libertad Juárez Santacruz y la Dra. Edelmira García Nieto.

**NOTA: Todos los equipos cuentan con una bitácora de registro de uso.**

## **IV. REGLAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE TYQA**

Los estudiantes que realicen servicio social, prácticas profesionales, estancias académicas o trabajo de tesis de cualquier nivel académico deberán registrarse en la bitácora de acceso, así mismo deberán registrar su hora de salida

Durante la estancia en el laboratorio es obligatorio el uso de bata blanca, de preferencia de manga larga y abotonada, se recomienda que sea de algodón o material no inflamable. zapatos cerrados y sin tacón o menor a 4 cm, en su caso el cabello largo deberá ir recogido, deberá usar guantes, cubrebocas y/o mascarillas para el manejo de sustancias peligrosas.



Guardar respeto y disciplina en el interior del laboratorio. Evitar utilizar lenguaje obsceno o palabras altisonantes y cualquier conducta que incite al desorden o ponga en peligro la integridad física propia y de los compañeros al efectuar un manejo indebido de equipos, sustancias y/o materiales.

Queda estrictamente prohibido fumar, ingerir alimentos o bebidas, masticar chicle, y utilizar el equipo de cómputo ligado a los equipos de laboratorio para escuchar música o ver películas, durante las actividades en el laboratorio.

Respetar el mobiliario e instalaciones del laboratorio. Evitar sentarse o colocar artículos personales sobre las mesas de trabajo o equipos, solo está permitido la bitácora personal de notas. Mochilas, celulares y otros artículos colocarlos en el área correspondiente.

Antes de utilizar un equipo, solicitar asesoría para el manejo y operación adecuado del mismo. Anotarse en la bitácora y verificar que se encuentre en óptimas condiciones, en caso contrario, anotarlo en las observaciones e informar al responsable del laboratorio.

En caso de dañar algún equipo o romper material de laboratorio, anotarlo en la bitácora y reportarlo de inmediato al responsable del laboratorio.

Los usuarios no podrán invitar a otras personas a que desarrollen proyectos propios o prácticas, sin previa autorización del responsable del laboratorio.

Al inicio y al final de las actividades en el laboratorio limpiar estrictamente y organizar el área de trabajo, dejar el material lavado y hasta donde sea posible guardado en el área correspondiente.

Cumplir con el procedimiento para el lavado de material, almacenaje, manejo y disposición de sustancias químicas, de material biológico-infeccioso y de residuos de muestras ambientales y biológicas. El procedimiento se anexa en el presente reglamento.

Las personas que se presenten bajo el influjo de alcohol o drogas, o que incurran en actos de violencia, daños a la propiedad o sustracción de material, equipo y objetos de valor, o transgredan el reglamento, serán reportados ante la Coordinación del CIGyA, quien tiene la autoridad de aplicar la sanción correspondiente.

Si se desea laborar en días no hábiles, el alumno deberá notificar al responsable del laboratorio indicando fecha y horario de actividades, en caso de autorizar la solicitud el estudiante adquiere toda la responsabilidad del laboratorio.



El ingreso al laboratorio en días y horas inhábiles deberá ser notificado por el responsable del laboratorio al personal de vigilancia en turno para que éste le de acceso al mismo.

## **V. PRÉSTAMOS DE MATERIAL Y EQUIPO**

El equipo y material de laboratorio es de uso compartido, si se requieren mover a otro laboratorio deberá solicitarlo al responsable y anotarlo en la bitácora de préstamos del área correspondiente. Si se pretende utilizarlos fuera del CIGyA requerirá solicitarlo por escrito ante el responsable del laboratorio de TyQA con copia a la Coordinación General del CIGyA, quienes se reservan el derecho de autorizar el préstamo.

Todo equipo y/o material solicitado en préstamo será responsabilidad de quien lo solicite darle buen uso durante el periodo de uso, así como asegurarse de dejarlo limpio y en condiciones para ser utilizado posteriormente, por él o por otros usuarios.

Cuando los equipos sufran fallas o descompostura por mal uso la reparación correrá a cuenta del usuario, si se descompone por uso intenso se avisará al responsable del laboratorio para gestionar los gastos de reparación ante la coordinación general del CIGyA.

Los reactivos y consumibles que están disponibles en cada área han sido adquiridos a través de diversos proyectos, particulares o de grupo, en el caso de requerir alguno de éstos deberá solicitarlo con el responsable del laboratorio de TyQA o académico correspondiente quienes se reservan el derecho de autorizar el uso.

### **V.1. Equipo de uso intenso y restringido**

Si el equipo es de uso frecuente se deberá programar oportunamente el día y hora de trabajo y anotar el material y equipo que emplearán en la respectiva bitácora u hoja de control, respetar el horario de los demás usuarios.

- Campana de extracción de humos
- Campanas de flujo laminar
- HM-CEM
- Espectrofotómetro de Luz-UV
- Centrifuga refrigerada

Para el caso de Académicos adscritos al CIGyA o de otras dependencias de la misma Universidad que requieran utilizar el equipo de operación restringida,



deberán presentar con anticipación su plan de trabajo y acordar con el responsable del equipo sobre el consumo de gases, con la finalidad de organizar los horarios de trabajo y asignar al personal capacitado que apoye al óptimo manejo del equipo.

Para el caso de Académicos de otras Instituciones de Educación Superior o Dependencias que requieran utilizar estos equipos, deberán presentar solicitud para el uso de equipos ante la Coordinación General del CIGyA con copia al responsable del laboratorio de TyQA, quienes en conjunto con el responsable del equipo acordarán las condiciones sobre el consumo de gases, horarios de trabajo y personal que realizará los análisis.

- CG-EM-TC
- ICP-EM
- HPLC

## **VI. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

El mantenimiento y limpieza de los materiales y equipos de uso restringido será responsabilidad del o los académicos responsables asegurarse de la operatividad y funcionamiento adecuado de los mismos, además el académico se asegurará de dar las instrucciones y recomendaciones para el desarrollo del trabajo en los equipos a su resguardo, así como el de atender las necesidades que en él se requiera.

Cada responsable de área llevará un registro del mantenimiento del equipo bajo su cargo y se solicitará anualmente el mantenimiento correspondiente a la coordinación del CIGyA para que se realice la gestión ante las autoridades correspondientes

## **VII. REGLAS DE TRABAJO**

Siempre que se utilice un equipo, el usuario deberá anotarse en las libretas de registro o bitácora.

Es una obligación de los usuarios leer las etiquetas de todas las sustancias químicas que utilicen, con el fin de conocer los riesgos a los que se exponen ellos y los demás usuarios.

No manejar sustancias tóxicas, irritantes, inflamables, cancerígenas o mutagénicas fuera de las áreas destinadas para estos usos y sin protección.

Debe realizarse periódicamente un inventario de los reactivos para el control de su existencia y caducidad (responsables de área).



Los residuos deben recogerse selectivamente y retirarse de la zona de trabajo. Los residuos peligrosos deben manipularse y desecharse adecuadamente.

Etiquetar todo el material que se utilizará y conservará o almacenará a corto, mediano y largo plazo. Indicar iniciales del usuario, fecha, nombre y concentración de la sustancia.

En el caso de las soluciones y material de uso común, tales como: picetas con acetona, alcohol y agua, bolsas con hielo, puntas plásticas, tubos eppendorf, etc., deberán resurtirse por el usuario, dando oportunidad a sus compañeros de utilizarlos cuando sean requeridos, evitando cualquier retraso en el desarrollo de sus actividades.

Al término de cada actividad se deberán desconectar los aparatos, cerrar las llaves de servicios (luz, gas y agua), limpiar el área de trabajo y en su caso cambiar el papel Kraft cuando se requiera, guardar material y reactivos en los lugares destinados para ello. Asegurarse de que el laboratorio quede cerrado al final del día.

El material de cada área deberá ser lavado en el edificio que le corresponda, siguiendo las instrucciones de lavado según se requiera considerando el tipo de material (plástico o vidrio) y el uso que se le da (pruebas biológicas o químicas, inorgánicos u orgánicos).

## **VIII. MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

### **VIII.1. Sustancias mutagénicas, cancerígenas y/o cáusticas**

Este tipo de sustancias son utilizadas habitualmente en el laboratorio de TyQA, por lo que deben seguirse de forma estricta los procedimientos de manipulación que eviten el contacto del usuario con estas sustancias.

- Solventes: hexano, diclorometano, isopropanol, acetona, metanol, etanol, butanol, éter, xileno
- Ácidos: clorhídrico, sulfúrico, nítrico, perclórico, acético, fluorhídrico, fórmico, pícrico, fosfotúngstico
- Estándares: bifenilos policlorados, plaguicidas organoclorados, metales pesados
- Sustancias químicas diversas: bromuro de etidio, tetrametil bencidina, ciclofosfamida, dimetilsulfóxido, colchicina, bromodesoxiuridina, citocalasina B, fluorodesoxiuridina, difenilamina, dicromato de potasio, permanganato de potasio, metilmetanosulfonato.



Se deberá utilizar siempre un equipo de protección personal como guantes, mascarilla o cubrebocas y lentes de seguridad para evitar el contacto con la piel y los ojos.

Preparar y verter las soluciones dentro de la campana de extracción para evitar dispersar polvos y aspirar vapores.

Los guantes antes de eliminarlos en el cesto para la basura común deben ser enjuagados con abundante agua. Las puntas usadas se deben depositar en la bolsa destinada para ello.

En caso de que cualquiera de estas sustancias entre en contacto con la piel y los ojos deberá lavar con abundante agua durante un mínimo de 15 min. En caso de inhalación, respirar aire fresco. Consultar con un médico si así lo requiere. Cuando suceda cualquiera de estos accidentes deberá reportar al responsable del área y/o del laboratorio de TyQA.

### **VIII.2. Nitrógeno líquido**

Tiene un punto de ebullición de  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  y la fase de vapor de los contenedores suele estar a una temperatura inferior a  $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se debe tener precaución de evitar que el  $\text{N}_2$  líquido o los materiales que hayan estado en contacto con él no tengan contacto con la piel y mucosas, ya que la exposición puede provocar lesiones graves, similares a las quemaduras. Los ojos deben ser protegidos con lentes de seguridad y las manos con guantes de material aislante.

A fin de evitar la explosión del contenedor por exceso de presión en su interior se recomienda el empleo de los tapones originales. Los mismos están dotados de estrías para dejar lugar a las varillas de los canisters pero también para que se establezca el equilibrio de la presión en el interior.

Si se produce la exposición accidental se recomienda aplicar agua tibia sobre la zona expuesta. Si la exposición es grave, puede requerir tratamiento médico especializado.

### **VIII.3. Lámpara de luz UV**

La exposición no controlada a la radiación UV puede quemar la retina o irritar la córnea, la conjuntiva y la piel. El entrenamiento apropiado y el uso de equipo protector son necesarios para prevenir exposiciones accidentales.

Toda la piel debe estar protegida, usar guantes de nitrilo, máscara protectora si se expone el rostro a la luz UV. Las lámparas UV en las cámaras de flujo laminar no deben usarse cuando hay personas en el cuarto.



## **IX. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS**

Como norma general evitar verter sustancias peligrosas por el desagüe. Recuerde el CIGYA solo cuenta con fosa séptica.

Queda prohibido desechar sustancias peligrosas para el ambiente como líquidos inflamables, tóxicos o corrosivos, así como material biológico por los fregaderos o sanitarios.

Los residuos de ácidos y solventes se recolectarán en garrafas de vidrio una vez llenas se dispondrán en un lugar fresco fuera de las instalaciones del laboratorio. Los envases deberán estar etiquetados adecuadamente **RESIDUOS DE ÁCIDOS** o **RESIDUOS DE SOLVENTES**.

El material biológico y punzocortante con residuos de sangre o tejidos deberán colocarse en los envases destinados para ello.

Todos los materiales sólidos (guantes, puntas, recipientes de estándares, etc) utilizados en el manejo de muestras orgánicas serán colocados en la cámara de luz UV para su desinfección.

## **X. SANCIONES**

Académicos

Información a la Coordinación y dependiendo de la gravedad amonestación escrita con copia a su expediente (Coordinación).

Estudiantes

Información a la Coordinación y dependiendo de la gravedad amonestación escrita con copia a su expediente (Coordinación).

Interrupción de la beca (Coordinación)

Negación de carta de recomendación

## **XI. TRANSITORIO**

Cualquier asunto no previsto en el presente reglamento, será tratado directamente con el responsable del laboratorio de TyQA.



ATENTAMENTE

Dra. Libertad Juárez Santacruz  
Responsable del Laboratorio de TyQA

Vo. Bo.

Dra. Edelmira García Nieto  
Coordinadora General del CIGyA y Posgrado

INTEGRANTES

Dra. Edelmira García Nieto

Dr. Héctor Santos Luna Zendejas

Dra. Maribel Méndez Tepepa

Dr. Cuauhtémoc Morales Cruz

MC. Raquel Ortiz Marttelo