

Adherencia a medidas de bioseguridad en la atención clínica en la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica

Adherence to biosafety measures in clinical care at the Faculty of Dentistry of the University of Costa Rica

Carmen Dittel-Jiménez¹  0000-0003-4234-0989

Andrea López-Soto²  0000-0003-2707-9671

Yadira V. Boza-Oreamuno³  0000-0002-0367-8664

¹Universidad de Costa Rica, Departamento de Ciencias Restaurativas, Facultad de Odontología, San José, Costa Rica.

²University of Texas at Austin, Department of Kinesiology and Health Education, Austin, TX, United States.

³Universidad de Costa Rica, Departamento de Ciencias Diagnósticas, Facultad de Odontología, San José, Costa Rica

Fechas · Dates

Recibido: 29/09/2025
Aceptado: 08/02/2026
Publicado: 22/04/2026

Correspondencia · Corresponding Author

Yadira V. Boza Oreamuno
yadira.boza@ucr.ac.cr

Resumen

Objetivo: Evaluar el nivel de adherencia al uso de equipo de protección personal (EPP), limpieza del ambiente clínico y manejo de desechos por parte de docentes, estudiantes y personal de apoyo en la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica.

Métodos: Estudio transversal en el que se realizaron 242 observaciones directas no participante entre agosto y septiembre de 2022 en diferentes servicios y turnos clínicos. Se utilizó una guía estructurada basada en el Protocolo de Control de Infecciones institucional. Los datos fueron recolectados por observadores mediante un formulario en línea. Las variables incluyeron sexo, tipo de participante, cumplimiento en higiene de manos, en uso de EPP, limpieza y desinfección del entorno, y manejo de residuos. Se realizaron análisis descriptivos e inferenciales ($p < 0,05$).

Resultados: La higiene de manos presentó altos niveles de cumplimiento (93% antes y 88% después del uso de EPP). Sin embargo, el uso adecuado de EPP fue bajo en varios ítems: zapatos institucionales (17%), gafas con protección lateral (51%) y mascarilla quirúrgica

correctamente colocada (33%). En limpieza y desinfección, se observó bajo cumplimiento del uso de barreras plásticas y desinfección de equipos electrónicos (<65%). El manejo de residuos fue adecuado (>90%), aunque solo el 77% de los estudiantes cumplió con el protocolo de transporte de instrumental contaminado.

Conclusiones: Aunque existe conocimiento general sobre las normas de bioseguridad, su implementación es parcial. Se recomienda reforzar la capacitación diferenciada, mejorar la supervisión, asegurar el acceso a insumos y fortalecer la cultura de seguridad en el entorno clínico universitario.

Palabras clave: Bioseguridad; Clínicas Dentales; Control de Infecciones; Equipo de Protección Personal; Salud Laboral.

Abstract

Objective: To evaluate the level of adherence to the use of personal protective equipment (PPE), cleaning of the clinical environment, and waste management by faculty, students and support staff at the Faculty of Dentistry of the University of Costa Rica.

Methods: Cross-sectional study, 242 non-participant direct observations were conducted between August and September 2022 in different clinical services and shifts. A structured guide based on the institutional Infection Control Protocol was used. Data were collected by approved observers using an online form. Variables included sex, participant type, and adherence to hand hygiene, PPE use, environmental cleaning and disinfection, and waste management. Descriptive and inferential statistics were applied; significance was set at $p < 0.05$.

Results: Hand hygiene showed high levels of compliance (93% before and 88% after PPE use). However, proper PPE use was low in several items: institutional shoes (17%), glasses with side protection (51%), and correctly fitted surgical masks (33%). Regarding cleaning and disinfection, low compliance was observed in the use of plastic barriers and disinfection of electronic equipment (<65%). Waste management was adequate (>90%), although only 77% of students complied with the protocol for transporting contaminated instruments.

Conclusions: Although there is general awareness of biosafety standards, their implementation is partial. It is recommended to strengthen differentiated training, improve supervision, ensure access to supplies, and strengthen the safety culture in the university clinical environment.

Keywords: Biosafety; Dental Health Services; Infection Control; Personal protective equipment; Occupational Health.

Introducción

La práctica odontológica implica exposición a fluidos biológicos, lo que la convierte en un entorno de alto riesgo para la transmisión de infecciones, de manera que la salud ocupacional depende de la aplicación rigurosa de medidas de bioseguridad⁽¹⁾. Las precauciones estándar deben aplicarse en toda atención clínica, independientemente del estado del paciente,⁽²⁾ e incluyen higiene de manos, uso

de equipo de protección personal (EPP, equivalente a EPI: Equipo de Protección Individual según la normativa española), higiene respiratoria y manejo de la tos, manejo seguro de punzocortantes, técnica aséptica, instrumental estéril y desinfección de superficies.⁽³⁾ Estas medidas protegen tanto al personal odontológico como a los pacientes.

La Organización Mundial de la Salud y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades han establecido guías para fortalecer la implementación de medidas de bioseguridad en centros de salud, aplicables también en clínicas docentes y hospitales universitarios.^(4,5) No obstante, se ha mostrado una adherencia variable a estos protocolos en entornos clínicos y educativos, lo que evidencia la necesidad de monitoreo continuo y formación permanente del personal odontológico y auxiliar.⁽⁶⁾

A nivel internacional, diversos estudios han evaluado la aplicación de protocolos de bioseguridad en odontología, identificando deficiencias en la práctica clínica y estableciendo líneas base para intervenciones educativas.⁽⁷⁾ También, se ha documentado la necesidad de fortalecer la formación de estudiantes en la atención de pacientes con infección por el virus de la inmunodeficiencia humana o con síndrome de inmunodeficiencia adquirida, evidenciando vacíos en conocimientos y actitudes relacionadas con bioseguridad y no discriminación.⁽⁸⁾ Como estrategia para mejorar la adherencia, se ha propuesto integrar metodologías activas de enseñanza y auditorías regulares, además de promover una cultura institucional de seguridad para mejorar la adhesión a las normativas.^(9,10)

La importancia de estas medidas se hizo aún más evidente durante la pandemia de la COVID-19, lo que llevó a múltiples facultades de odontología a reforzar sus protocolos de control de infecciones. En Arabia Saudita, la implementación de medidas como el triaje clínico, el control del flujo de pacientes, el uso obligatorio de EPP y la capacitación remota permitió mantener la continuidad de la formación clínica en condiciones seguras.⁽¹¹⁾ Una evaluación en clínicas dentales universitarias de Irán reveló una alta adherencia al protocolo formal, aunque con algunos fallos en procedimientos específicos como el cambio oportuno de mascarillas y su uso consistente.⁽¹²⁾

En Costa Rica, la literatura sobre el tema es escasa. Un estudio en la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica (FOUCR) reportó una elevada satisfacción de los pacientes con los protocolos implementados durante la atención en el contexto del SARS-CoV-2 (virus causante de la COVID-19), aunque se enfatizó la necesidad de vigilancia continua de su cumplimiento.⁽¹³⁾ Asimismo, el protocolo institucional vigente (2023) establece lineamientos obligatorios para la desinfección de áreas clínicas, el uso de EPP y la conducta de docentes, estudiantes y personal de apoyo.⁽¹⁴⁾

La aplicación de las medidas de bioseguridad debe ser parte de un programa riguroso de prevención de infecciones, que sea constantemente evaluado e incluya la inspección habitual y verificación de la adherencia del personal de atención odontológica,⁽¹⁵⁾ más allá de la percepción que puedan tener los y las pacientes.

A pesar de los avances en bioseguridad en las clínicas odontológicas universitarias costarricenses, es necesario evaluar el cumplimiento real de las medidas en el entorno clínico mediante observación directa, más allá del conocimiento o la percepción. Esta información es clave para diseñar estrategias de mejora adaptadas al contexto local. Por ello, el objetivo general de este estudio fue determinar el nivel de adherencia a las normas de bioseguridad en la atención clínica en la FOUCR. Los objetivos específicos fueron: 1) evaluar el cumplimiento de la higiene de manos, uso de EPP, limpieza y desinfección del entorno clínico y manejo de residuos; y 2) comparar el nivel de cumplimiento entre docentes, estudiantes y personal de apoyo.

Métodos

El estudio fue observacional de corte transversal y se realizó en las Clínicas de la FOUCR mediante observación directa no participante entre agosto y septiembre de 2022 (ciclo lectivo febrero–diciembre 2022), con el objetivo de evaluar la adherencia a las normas de bioseguridad en la atención clínica odontológica. Se incluyeron docentes, estudiantes y personal de apoyo involucrados en la atención de pacientes, y se excluyeron quienes no desearon participar o no otorgaron consentimiento informado.

Durante este periodo, la población estuvo constituida por las 269 personas que integraban la FOUCR en 2022 en la atención clínica odontológica, de las cuales 66 eran docentes, 190 estudiantes (100 de preclínica y 90 de clínica) y 13 personal de apoyo. Se invitaron a todos a participar, incluyendo únicamente a los/las 242 que firmaron su consentimiento informado.

Recolección de datos

Se diseñó una guía de observación basada en el Protocolo de Control de Infecciones de la FOUCR, adaptada a un formulario electrónico en LimeSurvey, lo que permitió a las observadoras (CDJ y YBO) registrar en tiempo real el cumplimiento de cada ítem durante las sesiones clínicas. Previamente, las observadoras participaron en un proceso de homologación de criterios, mediante la revisión conjunta del instrumento y observaciones piloto, para asegurar una interpretación uniforme de los ítems evaluados. Para minimizar sesgos de observación, el consentimiento informado se obtuvo dos meses antes del inicio de las observaciones, sin revelar en ese momento la identidad de las observadoras, ni quiénes serían observados, ni cuando se realizarían las observaciones.

Las observaciones se realizaron de forma discreta y no participativa, sin intervenir en la dinámica habitual de la atención clínica. Las observadoras se ubicaron en puntos estratégicos que les permitieran visualizar adecuadamente las prácticas de control de infecciones sin generar interrupciones ni llamar la atención. Cada participante fue observado una única vez durante una sesión clínica, lo que garantizó la independencia de las observaciones. Los ambientes clínicos de trabajo

evaluados incluyeron la Preclínica de Operatoria, Preclínica de Periodoncia, Preclínica de Epidemiología, Restaurativa, Odontopediatría, Endodoncia, Periodoncia y Diagnóstico. No todas las acciones del protocolo aplicaban a todos los roles, por lo que el número de observaciones por ítem varió según la naturaleza de la actividad realizada por cada grupo de participantes.

El instrumento de observación incluyó 40 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: (1) higiene de manos, (2) uso de EPP, (3) limpieza y desinfección del entorno clínico y (4) manejo de residuos, registrados como "cumple", "no cumple" o "no aplica (NA)". Las variables sociodemográficas fueron sexo (masculino, femenino) y tipo de participante (docente, personal de apoyo, estudiante de clínica y de preclínica). El cumplimiento de las normas de control de infecciones se evaluó en las mismas cuatro dimensiones: en higiene de manos se evaluó el lavado antes de colocarse y después de retirar el EPP; en uso de EPP incluyó el uso adecuado del mismo, definido como la utilización continua y completa de mascarilla (quirúrgica o N95 según el procedimiento), protección ocular, guantes y gabacha (bata) desechable durante la atención clínica, y la colocación correcta del EPP, correspondiente al orden de colocación recomendado (higiene de manos, gabacha desechable, mascarilla quirúrgica o respirador N95, gafas o careta facial y guantes); en limpieza y desinfección del entorno clínico, la desinfección de equipos electrónicos y la unidad dental con productos de grado médico y el uso de barreras protectoras en superficies de contacto; y en manejo de residuos, la disposición diferenciada de desechos en bolsas o recipientes identificados según su tipo (material común, EPP desechable, punzocortantes o instrumental contaminado).

Análisis estadístico

Se realizó una estadística descriptiva estableciendo la frecuencia absoluta y relativa de cada una de las variables. Posteriormente se realizó la prueba de Chi cuadrado para determinar diferencias significativas en el cumplimiento de las normas de control de infecciones entre los participantes (docente, estudiante de clínica, estudiante de preclínica y personal de apoyo). Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$. Se verificó el cumplimiento de los supuestos de la prueba, incluyendo la independencia de las observaciones (cada participante fue observado una única vez) y que el tamaño de las celdas de la tabla de contingencia fuera adecuado, de modo que la mayoría de las categorías contara con al menos cinco observaciones esperadas. Los ítems que no eran aplicables para ciertos participantes (registrados como "NA") se excluyeron de los análisis correspondientes.

Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica (CEC-162-2022). Previo al inicio de las observaciones, se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, quienes fueron informados sobre el objetivo del estudio, la voluntariedad de su participación y la confidencialidad de los datos recopilados.

Resultados

Se realizaron 246 observaciones, de las que se excluyeron 4 por tener datos incompletos, con una participación global del 90,0%, siendo similar en los docentes (90,9%), estudiantes (90,0%) y personal de apoyo (84,6%). El 72,3% de los participantes eran mujeres, con una proporción superior en los estudiantes de preclínica, personal de apoyo y estudiantes de clínica. La mayoría de los participantes trabajaban o estudiaban en el área clínica (54,1%) (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los/as participantes, según las variables sociodemográficas (sexo y edad). Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica, periodo agosto-septiembre de 2022.

	Total (n=242)		Tipo de participantes									
			Docentes de clínica (n=43)		Docentes de preclínica (n=17)		Estudiantes de clínica (n=81)		Estudiantes de preclínica (n=90)		Personal de apoyo (n=11)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Sexo												
Mujer	175	(72,3)	24	(55,8)	10	(58,8)	55	(68,0)	77	(85,6)	9	(81,8)
Hombre	67	(27,7)	19	(44,2)	7	(41,2)	26	(32,0)	13	(14,4)	2	(18,2)
Área clínica												
Preclínica operatoria	40	(16,5)	0	(0,0)	6	(35,3)	0	(0,0)	32	(35,6)	2	(18,2)
Preclínica periodoncia	36	(14,9)	0	(0,0)	5	(29,4)	0	(0,0)	30	(33,3)	1	(9,1)
Preclínica epidemiología	35	(14,5)	0	(0,0)	6	(35,3)	0	(0,0)	28	(31,1)	1	(9,1)
Restaurativa	34	(14,0)	12	(27,9)	0	(0,0)	20	(24,7)	0	(0,0)	2	(18,2)
Odontopediatría	33	(13,6)	12	(27,9)	0	(0,0)	19	(23,5)	0	(0,0)	2	(18,2)
Endodoncia	23	(9,5)	8	(18,6)	0	(0,0)	13	(16,0)	0	(0,0)	2	(18,2)
Periodoncia	21	(8,7)	7	(16,3)	0	(0,0)	13	(16,0)	0	(0,0)	1	(9,1)
Diagnóstico	20	(8,3)	4	(9,3)	0	(0,0)	16	(19,8)	0	(0,0)	0	(0,0)

En cuanto a las observaciones, no todas las acciones del protocolo se aplican a todas las áreas, por lo que el número de participantes varió según la naturaleza de la actividad. La distribución de cumplimiento de cada una las normas del control de infecciones evaluadas según la población observada mostraron que el cumplimiento de la higiene de manos fue del 93% antes de colocarse el EPP y del 88% después de retirarlo, sin diferencias entre los grupos observados (Tabla 2).

Tabla 2. Cumplimiento de las normas de higiene de manos al colocar y retirar el equipo de protección personal (EPP, equivalente a EPI: Equipo de Protección Individual según la normativa española), según el Protocolo de Control de Infecciones de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica. Periodo: agosto-septiembre de 2022.

Higiene de manos	TOTAL (n=242)		Docentes (n=60)		Estudiantes de clínica (n=81)		Estudiantes de preclínica (n=90)		Personal de apoyo (n=11)		p*
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Lavado de las manos antes de colocarse el EPP	226	(93,4)	56	(93,3)	78	(96,3)	82	(91,1)	10	(90,9)	ns
Lavado de las manos inmediatamente después de retirarse el EPP	214	(88,4)	53	(88,3)	76	(93,8)	77	(85,6)	8	(72,7)	ns

* ns = no estadísticamente significativo.

En la Tabla 3 se presentan los resultados relacionados con el cumplimiento del uso de EPP durante el desempeño laboral. El menor cumplimiento fue para el uso de zapatos según la normativa institucional (17%, $p<0,01$), siendo más bajo entre los estudiantes de clínica (9%) y docentes (23%) en comparación con estudiantes de preclínica (20%) y personal de apoyo (18%). El uso de mascarilla quirúrgica fue limitado (6%), sin diferencias significativas entre grupos, mientras que las gafas protectoras con cubiertas a los lados (51%, $p<0,01$), presentando un cumplimiento menor entre docentes (31%) frente a estudiantes de preclínica (70%) y de clínica (46%). El uso de medias altas (calcetines altos) fue del 62% ($p<0,01$), siendo menor entre estudiantes de preclínica (54%) y de clínica (56%) en comparación con docentes (80%) y personal de apoyo (73%,). La careta facial de rostro completo lo usaba el 66%, igual que gafas protectoras ($p<0,01$), y careta facial (74%, $p<0,01$).

Respecto a los respiradores N95 el 71% ($p=0,03$) lo cambiaba después de la atención de pacientes y/o durante el tratamiento si se mojaba o deterioraba. En el 80% el respirador N95 o la mascarilla quirúrgica cubría desde el puente de la nariz hasta el borde inferior del mentón. El uso de uniforme protector según la normativa institucional vigente fue inferior en los/las docentes (53%), comparado con 94% de estudiantes de clínica y 99% de estudiantes de preclínica ($p<0,01$).

Tabla 3. Cumplimiento de las normas sobre el uso del equipo de protección personal (EPP, equivalente a EPI: Equipo de Protección Individual según la normativa española), según el Protocolo de Control de Infecciones de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica. Periodo: agosto-septiembre de 2022.

Uso del equipo de protección personal (EPP/EPI) (número total de observaciones)	TOTAL (n=242*)		Docentes (n=60)		Estudiantes de clínica (n=81)		Estudiantes de preclínica (n=90)		Personal de apoyo (n=11)		p**
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
El EPP se coloca antes de iniciar la atención de pacientes (n=242)	239	(98,8)	60	(100,0)	78	(96,3)	90	(100,0)	11	(100,0)	ns
Se coloca el EPP siguiendo el orden adecuado al PCI (n=242)	211	(87,2)	51	(85,0)	76	(93,8)	78	(86,7)	6	(54,5)	ns
El EPP se retira antes de dejar el área de trabajo (n=241)	234	(96,7)	57	(95,0)	77	(95,1)	89	(100,0)	11	(100,0)	ns
Utiliza respirador N95 durante el desempeño laboral (n=242)	229	(94,6)	57	(95,0)	77	(95,1)	84	(93,3)	11	(100,0)	ns
Utiliza mascarilla quirúrgica durante el desempeño laboral (n=242)	14	(5,8)	3	(5,0)	5	(6,2)	6	(6,7)	0	(0,0)	ns
El respirador N95 o mascarilla quirúrgica cubre desde el puente de la nariz hasta el borde inferior del mentón (n=236)	188	(79,7)	43	(72,9)	54	(71,1)	80	(88,9)	11	(100,0)	ns
Se cambia el respirador N95 después de la atención de pacientes y/o durante el tratamiento si se moja o deteriora (n=14)	10	(71,4)	0	(0,0)	2	(50,0)	8	(88,9)	-	-	0,03
Utiliza gorro durante el desempeño laboral (n=242)	241	(99,6)	60	(100,0)	81	(100,0)	89	(98,9)	11	(100,0)	ns
Utiliza gafas protectoras durante el desempeño laboral (n=242)	159	(65,7)	31	(51,7)	56	(69,1)	68	(75,6)	4	(36,4)	<0,01
Utiliza gafas de protección con cubiertas sólidas en los lados durante el desempeño laboral (n=213)	108	(50,7)	15	(25,0)	35	(43,2)	54	(60,0)	4	(36,4)	<0,01
Utiliza careta facial durante el desempeño laboral (n=242)	180	(74,4)	52	(86,7)	63	(77,8)	57	(63,3)	8	(72,7)	<0,01

Uso del equipo de protección personal (EPP/EPI) (número total de observaciones)	TOTAL (n=242*)		Docentes (n=60)		Estudiantes de clínica (n=81)		Estudiantes de preclínica (n=90)		Personal de apoyo (n=11)		p**
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Utiliza careta facial de rostro completo (de frente hasta barbilla y contorno lateral de la cara) durante el desempeño laboral (n=208)	138	(66,3)	42	(70,0)	43	(63,2)	45	(64,3)	8	(80,0)	ns
Utiliza gabacha desechable durante el desempeño laboral (n=242)	231	(95,5)	60	(100,0)	70	(86,4)	90	(100,0)	11	(100,0)	ns
Se cambia la gabacha desechable después de la atención de un paciente (n=242)	233	(96,3)	51	(85,0)	81	(100,0)	90	(100,0)	11	(100,0)	<0,01
Utiliza guantes durante el desempeño laboral (n=242)	231	(95,5)	60	(100,0)	71	(87,7)	90	(100,0)	10	(90,9)	ns
Utiliza guantes durante cualquier procedimiento con pacientes (n=241)	240	(99,6)	59	(98,3)	81	(100,0)	90	(100,0)	10	(100,0)	ns
Se cambia de guantes entre pacientes (n=242)	223	(92,1)	60	(100,0)	68	(84,0)	85	(94,4)	10	(90,9)	ns
Se quita los guantes rasgados, con cortes o perforados y se higieniza las manos antes de colocarse un par nuevo (n=32)	30	(93,8)	9	(100,0)	13	(100,0)	8	(80,0)	-	-	ns
Utiliza uniforme protector según la normativa institucional vigente (n=242)	208	(86,0)	32	(53,3)	76	(93,8)	89	(98,9)	11	(100,0)	<0,01
Para las labores de atención de paciente utiliza zapatos según la normativa institucional vigente (n=242)	42	(17,4)	14	(23,3)	8	(9,9)	18	(20,0)	2	(18,2)	<0,01
Para las labores de atención de paciente utiliza medias altas según la normativa institucional vigente (n=242)	149	(61,6)	48	(80,0)	45	(55,6)	48	(53,3)	8	(72,7)	<0,01

* Algunos ítems no se observaron en toda la muestra, por lo que al lado de cada ítem se especifica el número de observaciones realizadas para cada una, según se indica entre paréntesis después de cada enunciado); ** ns = no estadísticamente significativo.

En limpieza y desinfección se observó un cumplimiento inferior al 65% de los participantes observados en las siguientes acciones: limpieza y desinfección del equipo electrónico con el que se trabaja con alcohol (64%), así como colocar barreras

de protección plástico sobre las agarraderas de las piezas de mano de alta y baja velocidad (55%), el escarificador o cavitron (25%), el mango de la lámpara de fotocurado (46%) y el equipo electrónico que se encuentra en la unidad dental para acceder al expediente electrónico (46%). Sólo en este último aspecto se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los participantes (65% estudiantes de clínica vs. 29% estudiantes de preclínica, $p<0,01$) (Tabla 4).

Tabla 4. Cumplimiento de las normas de limpieza y desinfección, según el Protocolo de Control de Infecciones de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica. Periodo: agosto-septiembre de 2022.

Limpieza y desinfección (número total de observaciones)	TOTAL (n=171*)		Docentes (n=60)		Estudiantes de clínica (n=81)		Estudiantes de preclínica (n=90)		Personal de apoyo (n=11)		p**
	n	(%)	N	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Realiza la limpieza y desinfección del equipo electrónico con el que trabaja con alcohol de concentración 60% o superior (n=231)	148	(64,1)	36	(60,0)	57	(70,4)	44	(48,9)	11	(100,0)	ns
Realiza la limpieza y desinfección de la unidad dental con un desinfectante grado médico (n=171)	163	(95,3)	NA	-	79	(97,5)	84	(93,3)	NA	-	ns
La unidad dental tiene las barreras de protección sobre las agarraderas de las lámparas (n=171)	169	(98,8)	NA	-	79	(97,5)	90	(100,0)	NA	-	ns
La unidad dental tiene las barreras de protección sobre el receptor de los succionadores (n=171)	159	(93,0)	NA	-	75	(92,6)	84	(93,3)	NA	-	ns
La unidad dental tiene las barreras de protección sobre el mango de la jeringa triple (n=171)	165	(96,5)	NA	-	78	(96,3)	87	(96,7)	NA	-	ns
La unidad dental tiene las barreras de protección sobre las agarraderas de las piezas de mano de alta y baja velocidad (n=171)	94	(55,0)	NA	-	50	(61,7)	44	(48,9)	NA	-	ns
La unidad dental tiene las barreras de protección sobre el escarificador o cavitron (n=171)	43	(25,1)	NA	-	15	(18,5)	28	(31,1)	NA	-	ns
La unidad dental tiene las barreras de protección sobre el mango de la lámpara de fotocurado (n=171)	78	(45,6)	NA	-	40	(49,4)	38	(42,2)	NA	-	ns
La unidad dental tiene las barreras de protección sobre el equipo electrónico para acceder al expediente electrónico (n=171)	79	(46,2)	NA	-	53	65,4)	26	(28,9)	NA	-	<0,01

* Número total de observaciones = 171, excepto cuando se indica en el ítem en cuestión; ** ns = no estadísticamente significativo.

Por último, en el manejo de residuos, se observó un cumplimiento mayor al 90% en los ítems evaluados, no siendo estadísticamente significativa entre los grupos, a excepción de que el instrumental contaminado utilizado en la atención de paciente fuera colocado en el contenedor de instrumentos punzocortantes debidamente identificado, para transportarlo con el líquido enzimático del ambiente clínico al Centro de Esterilización, que fue del 77% en los estudiantes (Tabla5).

Tabla 5. Cumplimiento de las normas de manejo de residuos, según el Protocolo de Control de Infecciones de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica. Periodo: agosto-septiembre de 2022.

Manejo de residuos (número total de observaciones)	TOTAL*		Docentes (n=60)		Estudiantes de clínica (n=81)		Estudiantes de preclínica (n=90)		Personal de apoyo (n=11)		p**
	n	(%)	N	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Los materiales de desecho que no hayan estado en contacto con sangre o saliva se desechan en los basureros con bolsas negras (n=235)	211	(89,8)	53	(88,3)	69	(85,2)	80	(88,9)	9	(100,0)	ns
El EPP descartable es colocado en basureros rojos debidamente identificados (n=240)	229	(95,4)	60	(100,0)	75	92,6	85	(94,4)	9	(100,0)	ns
Todos los objetos punzocortantes se desechan en recipientes rojos, resistentes a las perforaciones (n=134)	134	(100,0)	NA	-	61	100,0	73	(100,0)	NA	-	-
Las agujas y jeringas descartables son dispositivos de un solo uso, no se usan para más de un paciente (n=131)	131	(100,0)	NA	-	58	100,0	73	(100,0)	NA	-	-
Las barreras de protección (plástico adhesivo en cuadros) se desechan en los basureros rojos (n=171)	165	(96,5)	NA	-	78	96,3	87	(96,7)	NA	-	ns
El instrumental contaminado utilizado en la atención de paciente es colocado en la Caja roja debidamente identificada, para transportarlo con el líquido enzimático del ambiente clínico al Centro de Esterilización (n=171)	132	(77,2)	NA	-	59	72,8	73	(81,1)	NA	-	ns

* Determinados ítems no se observaron en toda la muestra, por lo que al lado de cada ítem se especifica el número de observaciones realizadas para cada una, según se indica entre paréntesis después de cada enunciado); ** ns = no estadísticamente significativo.

Discusión

Las medidas universales de bioseguridad son prácticas estandarizadas destinadas a prevenir infecciones en cualquier entorno clínico. En este estudio se evidenció una adherencia variable al protocolo de control de infecciones, con brechas importantes en el uso de EPP y en la limpieza del entorno clínico, destacando bajos niveles de cumplimiento en calzado clínico y protección ocular, así como diferencias entre grupos, con menor adherencia en docentes en algunos aspectos.

El cumplimiento de dichas medidas está influenciado por factores como la capacitación, el apoyo institucional y la cultura organizacional⁽¹⁶⁾ y el papel de los/las docentes es relevante considerando su rol formativo⁽¹⁷⁾. La higiene de manos es la medida más efectiva para prevenir la transmisión de microorganismos en el ámbito sanitario⁽³⁾. En nuestro estudio se observó una adecuada adherencia en momentos críticos del uso de EPP, antes y después de su colocación. La literatura en entornos universitarios odontológicos muestra resultados variables, desde bajos niveles de cumplimiento como el 34,7% en Taiwán⁽¹⁸⁾ hasta mejoras significativas tras intervenciones educativas en Japón, donde se incrementó de 15–20% a niveles superiores mediante monitoreo y capacitación⁽¹⁹⁾. En conjunto, estos hallazgos evidencian una tendencia de mejora, aunque con variabilidad entre instituciones, posiblemente influida por el contexto pre y postpandemia por COVID-19,^(18,19) lo que podría explicar una mayor adherencia observada, posiblemente influida por el aumento en la percepción del riesgo de contagio.

En cuanto al uso de EPP, se observó un patrón heterogéneo de cumplimiento. La evidencia recomienda la protección de boca, nariz y ojos durante procedimientos con riesgo de aerosoles o salpicaduras para prevenir infecciones.⁽³⁾ Sin embargo, nuestros hallazgos muestran un cumplimiento parcial en protección ocular, con uso limitado de dispositivos diseñados para evitar salpicaduras laterales. Este resultado coincide con lo reportado en Riyadh Elm University, donde solo el 26–30% de estudiantes e internos afirmaron usar siempre gafas protectoras durante la atención clínica.⁽²⁰⁾ Esta baja adherencia representa un riesgo relevante, ya que la literatura ha asociado la ausencia de protección ocular sistemática con una mayor frecuencia de accidentes por salpicaduras en procedimientos de alta exposición, como los realizados en odontología.⁽²¹⁾

La protección respiratoria es fundamental en odontología debido a la alta generación de aerosoles y salpicaduras, lo que incrementa el riesgo de transmisión de infecciones.⁽²²⁾ Nuestros resultados son consistentes con estudios en clínicas odontológicas universitarias que reportan uso irregular y cumplimiento variable en el cambio oportuno del equipo respiratorio, lo que puede comprometer su efectividad.⁽²³⁾ La evidencia indica que la eficacia del respirador depende de un adecuado ajuste facial, cobertura completa y verificación del sellado,⁽²⁴⁾ aunque puede verse afectada por factores como la duración de uso, la humedad y la calidad del material.⁽²⁵⁾ Asimismo, se ha señalado que mascarillas quirúrgicas y respiradores N95 pueden ofrecer protección similar en procedimientos sin aerosoles, reservándose los N95 para situaciones de alto riesgo,⁽²⁶⁾ y que la incorporación de protección ocular o facial complementaria mejora significativamente la barrera frente a sal-

picaduras.⁽²⁷⁾ En conjunto, estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer las políticas institucionales de bioseguridad, asegurando no solo la disponibilidad del equipo, sino también su utilización adecuada y constante durante la atención clínica.

El calzado clínico es un componente esencial del EPP en odontología, ya que protege frente a salpicaduras de fluidos biológicos y lesiones por instrumentos punzocortantes. La literatura recomienda el uso de calzado cerrado, resistente, impermeable y antideslizante,⁽²⁴⁾ en concordancia con el Protocolo de Control de Infecciones de la FOUCR, que establece su uso obligatorio.⁽¹⁴⁾ No obstante, nuestros resultados evidencian un bajo cumplimiento, con menos del 20% del personal y menos del 10% del estudiantado de clínica utilizando el calzado conforme a la normativa. Esta brecha entre la normativa y la práctica resalta la necesidad de fortalecer la formación en bioseguridad y las estrategias de supervisión para asegurar su cumplimiento.

El uniforme clínico, especialmente cuando está confeccionado con textiles técnicos, protege al personal y reduce la contaminación microbiana, siendo clave para prevenir infecciones al evitar el uso de ropa de calle y disminuir la transmisión cruzada en entornos de salud.⁽²⁸⁾ En este estudio se identificaron diferencias significativas en su cumplimiento, siendo los docentes quienes presentaron el menor nivel de adherencia a la normativa institucional. En contraste, se observó un alto cumplimiento en el uso de gabacha desechable entre los participantes, lo que evidencia una adecuada adopción de esta medida dentro del protocolo. Este hallazgo es relevante dado el rol de los/las docentes como modelos de práctica segura en bioseguridad,⁽²⁹⁾ ya que su comportamiento influye directamente en la formación de los estudiantes y en la consolidación de la cultura de seguridad.^(30,31) La baja adherencia docente puede favorecer la reproducción de prácticas inadecuadas en el entorno clínico,⁽³²⁾ por lo que se requiere fortalecer la capacitación, la supervisión institucional y las políticas de uso del uniforme.

La limpieza y desinfección de superficies del entorno clínico es una medida esencial para reducir la carga microbiana y prevenir infecciones cruzadas.⁽³³⁾ Nuestros resultados son consistentes con la literatura en entornos odontológicos universitarios, donde se ha reportado un bajo cumplimiento en la desinfección de equipos y superficies críticas, incluso en presencia de altos niveles de conocimiento sobre control de infecciones.⁽³⁴⁾ En nuestro estudio, menos del 65% de los participantes cumplió con estas prácticas. Un estudio muestra que la contaminación de superficies clínicas es frecuente, pero puede reducirse significativamente mediante la implementación de protocolos adecuados de limpieza y desinfección,⁽³⁵⁾ siendo además fundamental la limpieza previa, ya que los residuos orgánicos disminuyen la eficacia de los desinfectantes.⁽⁴⁾ En conjunto, estos hallazgos refuerzan la necesidad de fortalecer la formación y la supervisión en la desinfección de equipos y el uso correcto de barreras físicas.

El manejo adecuado de desechos biomédicos en clínicas dentales es una dimensión clave de la bioseguridad, ya que protege al personal y a la comunidad de riesgos sanitarios y ambientales.⁽⁴⁾ Durante la pandemia por COVID-19 se observó

que, aunque existe conciencia sobre su gestión segura, persisten fallos en la aplicación de protocolos y en el conocimiento de directrices, lo que incrementa el riesgo de transmisión de infecciones.⁽³⁶⁾ En nuestro estudio se evidenció un alto nivel de cumplimiento general; sin embargo, se identificó una deficiencia en el traslado del instrumental contaminado al área de esterilización por parte de los estudiantes, asociado a la separación física entre áreas clínicas y de esterilización. Este hallazgo sugiere una limitación de infraestructura que requiere mayor supervisión y fiscalización, así como la implementación de medidas correctoras para garantizar la bioseguridad en el proceso de descontaminación.

Se deben considerar varias limitaciones del estudio, como el posible sesgo de observación derivado del uso de observaciones directas y la limitada comparabilidad entre grupos debido a la variabilidad de las actividades clínicas. Además, no se realizó seguimiento en el tiempo para evaluar cambios en el cumplimiento, y hubiera sido útil complementar la metodología con enfoques cualitativos, como cuestionarios o entrevistas, que permitieran explorar percepciones y barreras al cumplimiento. El estudio se centró exclusivamente en el uso del EPP frente a riesgos biológicos, sin considerar otros riesgos ocupacionales (como por ejemplo la exposición a radiación ionizante), ni subgrupos específicos como mujeres embarazadas o en lactancia. Finalmente, dado el contexto post-COVID-19, los niveles de adherencia podrían ser temporales, por lo que se recomiendan estudios longitudinales que permitan evaluar su evolución e incorporar estas variables en futuras investigaciones.

Entre las principales fortalezas del estudio destaca la evaluación directa y no participante de las prácticas de control de infecciones en un entorno clínico real, lo que permitió obtener una visión objetiva del comportamiento del personal. Los resultados aportan información útil para fortalecer la salud ocupacional en la FOUCR e identificar áreas de mejora, orientando intervenciones como capacitación práctica, supervisión y fortalecimiento de la adherencia. El alto cumplimiento observado en varios aspectos se relaciona con la adecuada disponibilidad de insumos, lo que sugiere que las principales limitaciones no se encuentran en los recursos, sino en la necesidad de reforzar la adherencia y el compromiso con su uso.

Conclusiones y perspectivas

En conclusión, el estudio evidenció una alta adherencia en prácticas básicas como la higiene de manos y manejo de residuos, pero mostró deficiencias significativas en el uso adecuado de EPP, desinfección del entorno clínico y cumplimiento del uniforme institucional, especialmente entre docentes y estudiantes de preclínica. Estas diferencias entre grupos destacan la necesidad de intervenciones focalizadas para reforzar la cultura de bioseguridad en la atención odontológica universitaria. Se recomienda implementar capacitaciones diferenciadas, auditorías periódicas, reforzar el rol ejemplar de los docentes, garantizar la disponibilidad de insumos y promover una cultura institucional centrada en la seguridad y el cumplimiento normativo.

Contribución de autoría

Diseño: ALS; YBO.

Recolección de datos: CDJ; YBO.

Análisis e interpretación de los datos: ALS; YBO.

Redacción del manuscrito: CDJ; ALS; YBO.

Revisión crítica del manuscrito: CDJ; ALS; YBO.

Aprobación de la versión final para publicar: CDJ; ALS; YBO.

Financiamiento

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, mediante fondos ordinarios del Proyecto C2345.

Conflicto de interés

Ninguno declarado.

Bibliografía

1. Moodley R, Naidoo S, van Wyk J. The prevalence of occupational health-related problems in dentistry: a review of the literature. *J Occup Health*. 2018;60:111–25. doi:10.1539/joh.17-0188-RA
2. Schwarz KM, Nienhaus A, Diel R. Risk of SARS-CoV-2 infection in dental healthcare workers—a systematic review and meta-analysis. *GMS Hyg Infect Control*. 2024;19:Doc09. doi:10.3205/dgkh000464
3. Centers for Disease Control and Prevention. Summary of practices for disease prevention in dental settings: basic expectations for safe care [Internet]. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2017 [cited 2025 Sep 20]. Available from: <http://www.cdc.gov/hai/settings/outpatient/outpatient-care-guidelines.html>
4. World Health Organization. Improving infection prevention and control at the health facility: interim practical manual supporting implementation of the WHO Guidelines on Core Components of Infection Prevention and Control Programmes [Internet]. Geneva: WHO; 2018 [cited 2025 Sep 20]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HIS-SDS-2018.10>
5. Centers for Disease Control and Prevention. Infection prevention checklist for dental settings: basic expectations [Internet]. Atlanta, GA: CDC; 2017 [cited 2025 Sep 21]. Available from: <http://www.cdc.gov/hai/settings/outpatient/outpatient-care-guidelines.html>
6. Al-Sharif R, Hussein A. Assessment of adherence to infection prevention and control guidelines among dentists in the West Bank and Jerusalem. *East Mediterr Health J*. 2023;29(3):205–11

- 7.** Vazquez-Alcaraz SJ, Rodriguez-Soto MC, Monroy-Salcedo RA, Cardenas-Delgado RK. Development and validation of an instrument to assess adherence to occupational health protocols in dentistry. *J Dent Educ.* 2020;84(1):1–10
- 8.** Lorosa AH, Pereira CM, Hussne RP, Silva-Boghossian CM. Evaluation of dental students' knowledge and patient care towards HIV/AIDS individuals. *Eur J Dent Educ.* 2019;23(2):212–9
- 9.** La-Rotta EIG, Garcia CS, Barbosa F, Santos AFV, Carneiro M. Evaluation of the level of knowledge and compliance with standard precautions and the safety standard (NR-32) amongst physicians from a public university hospital, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2013;16(32):786–97.
- 10.** Llapa-Rodriguez EO, Gomes da Silva G, Lopes Neto D, Pontes de Aguiar Campos M, Tavares de Mattos MC, Miyar Otero L. Medidas para adhesión a las recomendaciones de bioseguridad por la equipe de enfermagem. *Enferm Glob.* 2017;17(1):36.
- 11.** Lingawi HS, Aldahlawi SA, Afifi IK. A COVID-19 university-based dental clinic experience and infection control protocol modification for safe clinical education. *Eur J Dent.* 2023;17(3):845-854. doi: 10.1055/s-0042-1757467
- 12.** Momeni Z, Mirshamsi H, Parviz N, Elyasifard M. Assessment of dental clinics' infection control function using a checklist during the COVID-19 pandemic. *BMC Oral Health.* 2024;24(1):1451. doi: 10.1186/s12903-024-05094-9
- 13.** Gutiérrez-Marín N. Patient satisfaction regarding biosecurity protocols in the face of COVID-19, Faculty of Dentistry, University of Costa Rica. *Odovtos Int J Dent Sci.* 2022;24(3):115–23. doi: 10.15517/ijds.2022.49933
- 14.** Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica. Protocolo de Control de Infecciones, versión 002. San José, Costa Rica: UCR; 2023.
- 15.** Centers for Disease Control and Prevention. Infection prevention checklist for dental settings: basic expectations. Atlanta, GA: CDC; 30329-4027; 2016. 1–19 p.
- 16.** Houghton C, Meskeel P, Delaney H, Smalle M, Glenton C, Booth A, Chan XHS, Devane D, Biesty LM. Barriers and facilitators to healthcare workers' adherence with infection prevention and control (IPC) guidelines for respiratory infectious diseases: a rapid qualitative evidence synthesis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;4(4):CD013582. doi: 10.1002/14651858.CD013582
- 17.** Mahasneh AM, Alakhras M, Khabour OF, Al-Sa'di AG, Al-Mousa DS. Practices of infection control among dental care providers: a cross-sectional study. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2020;12:281-9. doi: 10.2147/CCIDE.S261171
- 18.** Cheng HC, Peng BY, Lin ML, Chen SLS. Hand hygiene compliance and accuracy in a university dental teaching hospital. *J Int Med Res.* 2019;47(3):1195–201. doi:10.1177/0300060519826445
- 19.** Kuroda H, Sawai NY, Yamazaki Y, Matsumoto H, Tsujigami H, Tsukimoto S, et al. Impact of direct observation on hand hygiene compliance in a dental university

hospital: a retrospective cohort study. *Cureus*. 2024;16(9):e68827. doi: 10.7759/cureus.68827

20. Binalrimal S, AlDrees A, AlWehaibi M, AlAsmary M, AlShammery A, AlHaidri E, et al. Awareness and compliance of dental students and interns toward infection control at Riyadh Elm University. *GMS Hyg Infect Control*. 2019;14:16. doi:10.3205/dgkh000322

21. Alsabaani NA, Awadalla NJ, Abu Saq IH, Abualiat ZM, Alshahrani MA, Alqahtani AM, et al. Occupational ocular incidents in dentists: a multicentre study in southwestern Saudi Arabia. *Int Dent J*. 2017;67(6):371–7. doi:10.1111/idj.12323

22. Montalli VAM, Freitas PR, Torres MF, Torres Júnior OF, Vilhena DHM, Junqueira JLC, et al. Biosafety devices to control the spread of potentially contaminated dispersion particles: new associated strategies for health environments. *PLoS One*. 2021;16(8):e0256340. doi:10.1371/journal.pone.0256340

23. Meisha DE. Comparison of compliance with infection control practices among dental students in Saudi Arabia before and during the COVID-19 pandemic. *Risk Manag Healthc Policy*. 2021;14:3625–3633. doi: 10.2147/RMHP.S318031

24. Melo P, Manarte-Monteiro P, Veiga N, de Almeida AB, Mesquita P. COVID-19 management in clinical dental care part III: patients and the dental office. *Int Dent J*. 2021;71(4):271–7. doi:10.1111/idj.12682

25. Samaranayake LP, Fakhruddin KS, Ngo HC, Chang JWW, Panduwawala C. The effectiveness and efficacy of respiratory protective equipment in dentistry and other health care settings: a systematic review. *Acta Odontol Scand*. 2020;78(8):626–39. doi:10.1080/00016357.2020.1826398

26. Bartoszko JJ, Farooqi MAM, Alhazzani W, Loeb M. Medical masks vs N95 respirators for preventing COVID-19 in healthcare workers: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Influenza Other Respir Viruses*. 2020;14(4):365–73. doi:10.1111/irv.12745

27. Ionescu AC, Brambilla E, Manzoli L, Orsini G, Gentili V, Rizzo R. Efficacy of personal protective equipment against coronavirus transmission via dental handpieces. *J Am Dent Assoc*. 2021;152(8):631–40. doi:10.1016/j.adaj.2021.04.010

28. Mitchell A, Spencer M, Edmiston C. Role of healthcare apparel and other healthcare textiles in the transmission of pathogens: a review of the literature. *J Hosp Infect*. 2015;90(3):285–92. doi:10.1016/j.jhin.2015.01.009

29. Dincă FI, Dimitriu BA, Săndulescu O, Sîrbu VD, Săndulescu M. Knowledge, attitudes, and practices of dental students from Romania regarding self-perceived risk and prevention of infectious diseases. *Dent J (Basel)*. 2024;12(4):363. doi:10.3390/dj120400363

30. Diaz-Tamayo AM, Vivas MMC. Riesgo biológico y prácticas de bioseguridad en docencia. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2016;34(1):62–9. doi: 10.17533/udea.rfnsp.v34n1a08

- 31.** Kuhar DT, Henderson DK, Struble KA, Heneine W, Thomas V, Cheever LW, et al. Updated US Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013;34(9):875–92. doi:10.1086/672271
- 32.** Tapias L, Fortich N, Castellanos V. Evaluación de los conocimientos y prácticas de bioseguridad para prevenir eventos adversos y accidentes ocupacionales en estudiantes de odontología. *Ciencia y Salud Virtual.* 2013;5(1):87–94.
- 33.** Véliz E, Vergara T, Pearcy M, Dabanch J. Importance of cleaning and disinfection of critical surfaces in dental health services: impact of an intervention program. *Rev Chil Infectol.* 2018;35(1):88–90. doi:10.4067/S0716-10182018000100088
- 34.** Alkadi L, Farook FF, Binmoghaiseeb I, Alyousef Y, Alabdulwahab A, Aljohani R, et al. Knowledge and compliance with infection prevention and control practices in prosthodontic procedures among dental students and professionals. *Healthcare (Basel).* 2024;12(24):2536. doi:10.3390/healthcare12242536
- 35.** Ding J, Huang M, Shen Y, Dong H, Yuan T, Jin Y, et al. Contamination and control of environmental surfaces and personal protective equipment in dental clinics: a multi-centre study. *J Hosp Infect.* 2025;161:44–51. doi:10.1016/j.jhin.2025.04.005
- 36.** Mariam Q, Ahmed N, Abbasi MS, Nadeem R, Rizwan A, Vohra F, et al. Safe practices of biomedical and dental waste management amongst practicing dental professionals amid the COVID-19 pandemic. *Work.* 2022;71(4):851–8. doi:10.3233/WOR210841